

高能力牛の低コスト哺育育成技術体系の確立

住川隆行、渡辺 亨*、渡辺芳明**、山口純二***、大宮 元、帷子剛資、杉若輝夫、谷藤隆志、梶田敏彦

* 現岩手県畜産試験場外山分場 ** 現盛岡家畜保健衛生所 *** 現岩手県種山牧野事務所

目 次

I. 緒言

II. 材料及び方法

III. 結果及び考察

IV. 摘要

V. 参考文献

I. 緒言

乳用牛の哺育育成技術は今までにさまざまな研究がなされ検討されてきた。昭和40年代の農水省畜試を中心とした乳用牛育成技術の一連の研究の中で、早期離乳の概念がまとめられ、早期離乳が消化器の発達に有効であることが報告されている^{32)、33)、34)、35)}。また、初乳早期給与による疾病発生予防、代用乳の給与方法、人工乳の給与方法などの技術も整理され、3カ月齢までの飼料給与プログラムが1987版日本飼養標準にも明示されている⁵⁹⁾。

3カ月齢以降の育成飼料給与方法として栄養水準の違いによる検討が昭和50年代に北海道農試で行われ、一定の発育水準で飼養することが泌乳能力発揮に有効であることが示されている^{13)、37)、58)}。

育成牛の管理技術としては、哺乳期はカーフハッチ、群飼養開始時はスーパーカーフハッチで飼養する体系まで研究され^{1)、2)、3)、4)、5)、6)、7)、8)、9)、10)、57)}、また放牧育成は山地利用、集約的育成管理方式として昔から多くの研究がなされてきている^{40)、41)、42)、43)、44)、45)、46)、47)、48)、49)、50)、51)、52)、53)}。しかし誕生から初産泌乳終了までの一

貫した飼養体系は明示されていないのが現状である。

一方、乳牛自体は改良手法の進展により急速に能力が向上してきており、それを裏付けるように牛群検定成績の全体平均は毎年確実に上昇している⁷⁰⁾。搾乳牛の飼養管理もステージフィードリングや分娩前後の飼養法など体系化され牛群の能力を発揮できるようになってきている^{54)、55)、56)、59)、60)}。このように搾乳牛以降の管理は高能力牛に合う手法が確立されてきているが、能力を発揮できる高能力後継牛の育成管理技術も新たに体系化を考えなければならないと思われる。

また乳用牛は誕生から生産物である牛乳を生産するまでに生理的に約2年を要し、哺育育成期間として必要とされる。その成長の間にかかる経費、施設、労働力は農家にとって大きな負担となっており、それらの軽減策が必要とされている。

そこで本試験では、上記のことを踏まえ、育成初期にカーフハッチ—スーパーカーフハッチ飼養を、育成後期(12カ月齢以上)に放牧を取り入れ初産泌乳終了まで飼養し、高能力牛の能力発揮がなされるか、コスト低減がはかれるかについて検討した。

II. 材料及び方法

1. 試験方法

1) 低コスト施設の検討

カーフハッチ、スーパーカーフハッチの作成

2) 長期試験

表1に示すとおり試験区は3カ月齢までカーフハッチ、8カ月齢までスーパーカーフハッチにおいて飼養し、8カ月齢以降は夏期を放牧、冬期を既存牛舎で飼養した。対照区は通年舎飼としたが、8カ月齢以降の冬期は試験区とほぼ同じ飼養法とした。

3) 放牧試験

平成元年度から平成3年度まで放牧を実施し、刈取調査及び放牧牛の増体の調査を行った。放牧は主として場内の比較的なだらかな丘陵地にある約5.4haの放牧地(A)を7牧区に分けて実施し、放牧地の立地条件の検討のため高標高で平坦な放牧地(B)、高標高で急傾斜な放牧地(C)に数頭放牧し増体を調査した。刈取調査は平成元年度及び2年度にAで行い、放牧牛の増体の調査はAで平成元～2年度、Bで平成2年度、Cで平成3年度に実施し、それぞれ試験牛を適宜組み入れた。

放牧する基準は月齢8カ月齢以上、体重200kg以上とした^{38)、58)}。

刈取調査における調査項目³⁹⁾は以下の通り

1. 生草生産量 (刈り取り調査)
2. 推定採食量 (前後差法)
3. 草丈
4. 植被率

5. 滞牧日数、休牧日数
6. 牧養力、放牧利用率
7. 牧草成分

なお、放牧害虫予防のため耳標型の長期効果型ピレスロイド系忌避剤を装着させた。

4) 公共育成牧場実態調査

県内の公共育成牧場の実態調査

2. 供試牛

昭和63年7月～平成2年3月誕生牛

試験牛 23頭 対照牛 11頭

別添資料1 参照

3. 調査項目

1) 人工乳採食量－1～7週齢

2) 体重、体高、体長、胸囲、腹囲、管囲、腰角幅、尻長

－誕生時、8週齢、3カ月齢、以降3カ月おき

3) 血液成分^{64)、71)}

Ht、Glu、BUN、TP、CHOE

GOT、GPT、ALP、Ca、P

－誕生時、8週齢、3カ月齢、以降3カ月おき

血清、フッ化ナトリウム (Glu用)

	試 験 区	対 照 区
0－3カ月令	カーフハッチ	舎 飼
4－7カ月令	スーパーカーフハッチ	舎 飼
8カ月令以降		
夏	放 牧	舎 飼
冬 体重400kg未満	ビニールハウス牛舎	舎 飼
体重400kg以上 昼	パドック放飼	パドック放飼
夜	スタンション	スタンション

* 対照区の数頭を400kg以上で昼夜スタンション繋養を実施

表1 長期試験設定

別添資料 1

試験牛一覧

試験組み込み

牛No	区分	生年月日	CH	SCH	放牧	人工乳	体尺	血液	乳量	改良効果	事故
50	試験	88/7/29	○	○	○	○	○		○	○	
52	試験	88/8/7	○	○	○	○	○		○	○	
53	試験	88/8/22	○	○	○	○	○		○	○	
55	試験	88/9/6	○	○	○	○	○		○	○	
56	試験	88/9/10	○	○	○	○	○		○	○	
57	試験	88/9/16	○	○	○	○	○		○	○	
58	試験	88/9/19	○	○	○	○	○		○	○	
60	試験	88/12/19	○	○	○	○	○		○		
61	試験	88/12/27	○	○	○	○	○		○		
65	試験	89/1/8	○	○	○	○	○	○	○	○	
69	試験	89/3/17	○	○	○	○		○			骨折91/11/5
70	試験	89/4/5	○	○	○	○		○			肺炎91/1/8
71	試験	89/5/13	○	○	○	○	○	○	○	○	
73	試験	89/07/29	○	○	○	○	○	○	○	○	
74	試験	89/9/5	○	○	○	○	○	○			事故死92/3/19
75	試験	89/9/15	○	○	○	○	○	○	○	○	
80	試験	89/12/27	○	○	○	○	○	○			鼓張症92/2/14
81	試験	89/12/30	○	○	○	○	○	○	○	○	
82	試験	90/1/5	○	○	○	○	○	○	○	○	
83	試験	90/1/17	○	○	○	○	○	○	○		
84	試験	90/1/23	○	○	○	○	○	○	○	○	
86	試験	90/2/07	○	○	○		○	○	○	○	
87	試験	90/3/23	○	○	○		○	○	○	○	
			23	23	23	21	21	14	19	16	

牛No	区分	生年月日	CH	SCH	放牧	人工乳	体尺	血液	乳量	改良効果	事故
51	対照	88/8/2				○	○		○	○	
54	対照	88/9/4				○	○		○	○	
59	対照	88/10/4				○	○		○	○	
62	対照	88/12/27				○	○		○		
66	対照	89/1/16				○	○	○	○		
68	対照	89/3/11				○	○	○			腸重積92/6/18
72	対照	89/5/13				○	○	○	○	○	
76	対照	89/9/17				○	○	○	○	○	
77	対照	89/12/20				○	○	○	○	○	
78	対照	89/12/20				○	○	○	○	○	
79	対照	89/12/22				○	○	○	○	○	
						11	11	7	10	8	

4) 群年齢構成

5) 305日乳量

6) 繁殖状況

7) 疾病発生状況

体重400kg未満 配合飼料 2 kg

ヘイキューブ 1 kg

乾草もしくはラップサイ
レージ飽食

体重400kg以上 配合飼料 2 kg

コーンサイレージ 10kg

乾草もしくはラップサイ
レージ飽食

4. 給与飼料

0 - 3 カ月齢は表 2 のとおりで、人工乳は 1 週齢、乾草は 2 週齢から給与し、6 週齢から離乳を開始した。3 - 8 カ月齢は配合飼料 2 kg、ヘイキューブ 0.6kg、乾草は飽食とした。8 カ月齢以降は夏期に試験牛が放牧草であるほかは以下の通り。

8 カ月齢以降

* 各飼料成分は表 3 のとおり

5. 管理

出生後、雌の試験牛の時は被毛が乾き次第カーフハッチへ移動し、初乳は生後12時間以内にで

単位kg

週令	代用乳	人工乳	濃厚飼料	乾草
0	初乳			飽食 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1	0.5	0.2		
2	0.6	0.4		
3	0.6	0.6		
4	0.6	0.8		
5	0.3	1.0		
6		1.6		
7		1.8		
8		0.8	0.8	
9			1.8	
10			2.0	

表 2 哺育飼料プログラム

単位%

	代用乳	人工乳	濃厚飼料	ヘイキューブ	乾草	ラップサイレージ	コーンサイレージ
TDN/DM	120.5	84.1	79.5	55.2	53.1	63.0	69.2
D C P / D M	28.4	26.1	13.6	11.7	8.8	8.0	4.9
C a / D M	0.7	0.6	0.6	1.3	0.7	0.2	0.5
P / D M	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2

表 3 給与飼料の成分値 (平均値)

きるだけ早く給与した。カーフハッチ設置場所は排水に考慮し、南側に開口部を向け、後面の開口部は冬季に閉じ夏季に開放した。また哺乳は1日2回給与としそれぞれ1日量の半分を給与した。初産した供試牛は泌乳前期用TMRをネルソンの飼養標準に則り調製し飽食給与した。また分娩予定2週間前からTMRの1/3量を給与し馴致した。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 低コスト施設の検討

カーフハッチはコンパネを用い、奥行き240cmのもの（標準型¹⁾、写真1）と、180cm（小型⁶⁾）のものを作成し、さらに地上30cmとなる

ようにタルキで高床を組み³⁾適宜使用した。カーフハッチの作成費用は表4の通りで標準型で1基3万円強であった。特徴は1) 標準型が240×120cmのコンパネを使用し作成が容易なこと
2) 子牛はチェーンで繋ぎ、チェーンとカーフハッチの連結にジャックルと鉄棒を用いスライドできるようにしたため子牛の自由を束縛することなくコストを下げる事ができたこと、の2点である。耐用年数については、7年経過で大破したものはなく、蝶番部分が朽ちたこと、ペンキが剥げてきたこと、屋根の塩ビ波板がはがれたことだけで補修により継続使用ができた。

スーパーカーフハッチは市販のビニールハウス材料を利用して作成した。（写真2）ビニー

資 材	数 量	単価 (円)	金額 (円)	摘 要
角材 6×6×400	(4)	600	(2,400)	高床用
4.5×4.5×400	7	340	2,380	骨組み用
6×3×400	2	300	600	すのこ用
(cm) 6×2 (1坪)	0.6	2,600	1,560	すのこ用
コンパネ 240×120×1.2	3	4,900	14,700	側面及び天井
(cm) 180×90×1.2	1	1,400	1,400	背面
その他				
ペンキ (2ℓ)	1	2,575	2,575	白色
鉄棒 (つなぎ用)	1	67	67	チェーンスライド用
鉄棒 (バケツ保定用)	2	120	240	エサ給餌用バケツ保定
ビニール板	2	790	1,580	天井
ビニール板用釘	1	68	68	1箱
蝶番	4	60	240	背面開放部
プラスチックチェーン	1	1,000	1,000	
ジャックル	1	70	70	鉄棒—チェーン連結
ナス環	1	135	135	チェーン—子牛連結
T金具	4	110	440	底部4隅補強
連結金具	2	75	150	背面開放部閉鎖時
碎石	0.6	2,500	1,500	排水用
吊り金具	4	400	1,600	移動用 (特注)
鉄板 (バケツ保定用)	4	70	280	(特注)
合計 (標準型)			30,585	
(高床型)			32,985	

注1) 木材価格は昭和62年8月現在価格

注2) 作成にかかった釘は価格に盛り込んでいない

表4 カーフハッチ使用資材と価格

ルハウス自体の寸法は540×540cmで内部に子牛を収容する牛房360×360cmを設けた。またビニールハウス内はコンクリート舗装を行った。使用資材及び作成費用は表5のとおりである。㎡当たりの単価が内部牛房で15,131円と山形畜試で報告されているスーパーカーフハッチ⁶⁾に比べ高いが、飼料給与場所や若干の飼料保管も可能なスペースがある分、作業性は良い。また基礎工事がいらなため比較的作成が容易であることも特徴である。欠点としては移動が無理なこと、被覆ビニールの更新が3年に1回ぐらい必要なことである。

2. 長期試験

スーパーカーフハッチ (ハウス牛舎)

規格 全 体 5,400mm×5,400mm 29.2㎡

内 部 牛 房 3,600mm×3,600mm 13.0㎡

収容可能頭数 5頭 (3～5カ月齢)

	正 面	後 面	側 面	全 長	必要数	単 価	総 額	規 格
直 管 ¹⁾	35.0	29.2	27.0	90.2	18	650	11,726	25.4mm×1.2mm×6,000mm
ビ ニ エ ース ¹⁾	17.5	15.3	21.6	54.4	15	456	6,615	4,500mm、ビニール固定材料
足 場 パ イ プ					11	1,630	17,930	48.6mm×2.4mm×4,000mm
ア ー チ パ イ プ					13	2,800	36,400	31.8mm×1.6mm×5,400mm
ク ロ ス ワ ン	20	12	44		76	61	4,636	各部位の連結金具
P ク ロ ス ワ ン			13		13	76	988	
ユニバーサル J	17	15			32	41	1,312	
パ イ プ J	18	16	44		78	63	4,914	
コ ー ナ ー J	10	12			22	60	1,320	2,000mm×1,200mm、特注
外 扉	2				2	4,267	8,534	
内 扉	1	2			3	12,875	38,625	486mm×1,800mm、特注
直 交 ク ラ ン プ					15	210	3,150	2,000mm、ビニースにビニール固定
ス プ リ ン グ			23		23	54	1,242	
ゴ ム バ ン ド					1	890	890	300mm巻き、ビニールの押さえ
メインビニール ²⁾	11.9	11.9	35.6		59.4	460	27,324	反射材なし
サイドビニール ²⁾			18		18	104	1,872	ビニールの直管への直接固定
ビ ニ ール ト メ	10	10	20		40	85	3,400	
砕 石 ³⁾					2.92	2,300	6,707	
生 コ ン ³⁾					1.46	12,700	18,517	
総 額							196,102 ⁴⁾	

正面、後面、側面の数字は1) 総長 2) ㎡、必要数の数字は2) ㎡ 3) ㎡ 4) ㎡単価は6,725円、内部牛房面積で総額を割ると15,131円

表5 スーパーカーフハッチの使用資材及び価格

試験牛頭数は事故廃用などのため最終的に泌乳成績まで得られたものは試験牛19頭、対照牛10頭であった。事故廃用の内容は試験牛が肺炎1、前腕骨骨折1、事故死1、鼓張症1、対照牛が腸重積1であった。これらは年齢が15カ月齢以降の事故で、試験牛の1頭と対照牛の1頭が泌乳中の事故であった。死亡した時期は肺炎で死亡した牛が1月、鼓張症が2月、事故死が3月で舎飼期に集中した。そのため試験牛は育成牛淘汰事故率が約13%となり高い数字となったが、放牧による影響であるとは考えにくい。

1) カーフハッチ飼養

8週齢までの人工乳摂取量を表6に示した。

またカーフハッチ飼養中の増体を表7に示した。

人工乳摂取量の例数が多いのは供試牛以外の個体のデータが含まれているためである。

飼養期間中、試験区、対照区とも重大な下痢、呼吸器疾患等は認められず、一時的な軽い下痢が両区とも散見された程度でそれらは適宜治療した。カーフハッチは子牛の損耗率の低下に効果があるといわれているが^{1)、57)}、実際本試験でも子牛の幣死は見られなかった。しかし対照区も幣死したものはなくその効果を確認するには至らなかった。

人工乳摂取量は2週齢で試験区が有意に多かった。増体では有意差を得られなかったことから、2週齢では試験区は対照区に比べ誕生直後から自然環境にさらされているためエネルギー消費が多く⁸⁾ また乾草摂取量の計測ができなかったが乾草摂取がまだ充分でないためであったと思われる。2週齢以降は試験区、対照区とも摂取量に差がなかった。

増体の平均値は有意差は得られなかったが3-4週齢、7-8週齢、9-10週齢で試験区が、5-6週齢、11-12週齢では対照区がそれぞれ上回り、カーフハッチ飼養期間の増体と対照牛の群飼養移行前までの増体の平均はそれぞれ $0.62 \pm 0.09\text{kg}$ と $0.62 \pm 0.06\text{kg}$ と一致した。これ

は日本飼養標準に示されている発育基準⁵⁹⁾の生後から3カ月齢までの増体とはほぼ一致した。

北海道新得畜試により研究されたカーフハッチに関する一連の研究結果¹⁾のなかでは、冬季は3カ月齢までで約 $0.77\text{kg}/\text{日}$ 、夏季は2カ月齢までで約 $0.70\text{kg}/\text{日}$ 得られたと報告されており、本試験の結果からみてもカーフハッチ導入の際の注意事項及びカーフハッチ飼養の基本的技術を遵守することにより、 $0.6\text{kg}/\text{日}$ 程度の発育が得られるものと考えられる。

2) スーパーカーフハッチ飼養

スーパーカーフハッチにおける増体成績を表8に示した。スーパーカーフハッチへの移動が3カ月齢より±1カ月くらいずれたり、スーパーカーフハッチから放牧や次に育成施設へ移動するのが早かった場合もあったため例数が一定ではない。飼養期間中の事故、疾病は試験区、対照区ともなかった。スーパーカーフハッチの飼養期間は平均で 143 ± 59 日であった。月齢ごとの増体は5-7カ月齢では試験区が、4カ月齢と8カ月齢では対照区が上回り、飼養期間中の増体は試験区が上回ったがいずれも有意な差ではなかった。日本飼養標準の発育基準⁵⁹⁾からみると飼養期間に $0.7\text{kg}/\text{日}$ くらいの増体を得た

表6 カーフハッチ飼養試験人工乳摂取量 単位kg

例 数	試験区	対照区	分 散	有意差
	28	15		
2週令	1.0 ± 0.3	0.7 ± 0.4	NS	*
3週令	1.9 ± 0.7	2.0 ± 0.8	NS	NS
4週令	2.9 ± 1.1	3.2 ± 0.8	NS	NS
5週令	4.1 ± 1.3	4.4 ± 0.9	NS	NS
6週令	6.2 ± 1.3	6.1 ± 1.0	NS	NS
7週令	9.9 ± 1.9	10.2 ± 1.4	NS	NS
8週令	11.4 ± 1.9	11.3 ± 1.7	NS	NS

* $P < 0.05$ NS : NON SIGNIFICANT

表7 カーフハッチ飼養試験増体成績

単位kg/日

	試験区		対照区		分 散	有意差
	例数	平均±SD	例数	平均±SD		
0－2週齢	23	0.40±0.13	12	0.42±0.23	*	
3－4週齢	23	0.58±0.25	12	0.56±0.17	NS	NS
5－6週齢	23	0.57±0.17	12	0.59±0.21	NS	NS
7－8週齢	23	0.64±0.24	12	0.60±0.23	NS	NS
9－10週齢	22	0.72±0.26	11	0.63±0.16	NS	NS
11－12週齢	16	0.68±0.33	9	0.91±0.15	*	
飼 養 期 間	23	0.62±0.09	12	0.62±0.06	NS	NS

*P<0.05 NS: NON SIGNIFICANT

かったが達成できなかった。柏村ら²⁸⁾は離乳子牛は群編入後急速に群に馴化し、5～6日で群が安定すると報告し、近藤ら²⁹⁾は5カ月齢子牛で単飼から群飼への移動で血中Cortisolが上昇したが増体とは関係ないと報告しており、また黒崎ら²⁵⁾は群馴化過程は6カ月齢以下では無闘争型か相対的順位型であると報告している。そのため本試験での低レベルの増体は群管理の牛相互間のストレスの影響ではなくむしろこの月齢の子牛は粗飼料食い込みが旺盛となって施設内における給餌施設では充分でなかったことなど、おもに粗飼料の給餌方法の問題が影響しているものと考えられる。

3) 放牧飼養

(1) 平成元年度

平成元年度は主に放牧状況を把握するため刈取調査を実施した。使用した放牧地は造成して20数年経過している経年化草地で、現在の草生はケンタッキーブルーグラス主体である。放牧した牛は場保有一般牛で、内訳は育成牛と廃用予定の乾乳牛である。放牧開始が5月11日、放牧終了10月30日で放牧期間172日であった。刈取調査は転牧ごと9月29日の各牧区6放牧回次終了まで実施したが、諸処の事情によりサンプリングできない時があり、6放牧回次データが得られたのは1牧区のみで、延べ放牧牧区42牧

表8 スーパーカーフハッチ飼養試験増体成績

単位kg/日

	試験区		対照区		分 散	有意差
	例数	平均±SD	例数	平均±SD		
4 カ 月 齢	17	0.59±0.23	11	0.62±0.14	NS	NS
5 カ 月 齢	19	0.61±0.26	11	0.47±0.19	NS	NS
6 カ 月 齢	18	0.67±0.38	12	0.58±0.27	NS	NS
7 カ 月 齢	15	0.59±0.37	12	0.54±0.21	*	
8 カ 月 齢	11	0.73±0.30	11	0.76±0.21	NS	NS
飼 養 期 間	21	0.62±0.15	12	0.58±0.11	NS	NS

*P<0.05 NS: NON SIGNIFICANT

区に対し延べ調査牧区は31牧区であった。代表牧区の調査成績を表9に示す。

植被率は最初高く以後低く推移するが施肥により草生が回復する傾向が見られ、また放牧前後で春先はほとんど変化しないが、6放牧回次目には放牧後に約半分に低下した。

草丈は6月初旬～中旬にかけて最大となり全牧区における平均草丈の最高は22cmであった。植被率と同様に施肥に影響され草丈平均が伸びる傾向がみられた。

優先草種は刈取前もほとんどケンタッキーブルーグラスでたまにホワイトクローバーが優先となっている牧区が散見された程度であり、刈取後は牧区の60%以上はケンタッキーブルーグラスが占め調査牧区の第1優先種を全て占めた。

放牧草の水分は調査時期に関係なく推移し75～80%の範囲内であった。

10a当たり生草収量は代表牧区の6放牧回次で2.1t ($\Sigma N = (放牧前収量 - 放牧後収量) + 掃除刈前収量 + 6放牧回次放牧前収量$)³⁹⁾であった。各牧区とも1～2放牧回次と夏施肥後に収

量のピークがあった。

粗タンパク質率(CP%)は放牧回次が進むにつれて多くなる傾向を示し、また施肥により多くなる傾向を示した。6放牧回次には30%前後になった。

粗脂肪率(CEE%)は2放牧回次が最も低く以後順次多くなる傾向を示した。

粗繊維率(CFi%)はCEE%と逆に2放牧回次に最も高く以後低下する傾向を示した。

可溶性無窒素物率(NFE%)は1放牧回次が最も高く以後低下する傾向を示した。

推定TDN%はSCHNEIDERの生草TDN推定式⁶¹⁾から算出した。2放牧回次に最も低く6放牧回次に最も高くなりこのときTDNは80%近くなった。

滞牧日数は前後はあったが1～5放牧回次まで3～4日の滞牧であったが6放牧回次には短くなった。

休牧日数は5放牧回次まで20日以上であったが6放牧回次から低くなった。

放牧頭数は5放牧回次途中から放牧期間中に

表9 放牧試験代表牧区成績(平成元年度)

放牧回次	採取日	植被率	草 丈	乾 物 摂取量	放 牧 利用率	放 牧 頭 数	牧 草 C P	牧 草 C F	牧 草 T D N	滞 牧 日 数	休 牧 日 数	牧養力
		%	cm	kg/日・頭	%	頭	DM%	DM%	DM%	日	日	CD/ha
1	5/10	83.5	13.6	9.6	53.5	24	18.4	18.3	71.6	3		40.5
2	6/5	81.0	21.7	8.3	42.1	24	21.2	28.8	75.5	3	22	42.0
3	6/26	76.5	21.6	7.3	45.7	24	18.9	30.5	72.5	4	19	56.0
4	7/24	86.5	18.2	9.2	62.5	23	26.7	22.0	77.4	4	23	55.0
5	8/22	80.0	18.2	6.6	46.2	23	24.6	23.4	75.4	5	25	68.8
6	9/15	79.5	19.6	6.0	71.3	26	29.0	21.7	78.0	3	19	45.0
平 均		81.2	18.8	7.8	53.6		23.1	24.1	75.1	3.7	21.6	
合 計				47.0		144				22		330

放牧期間 141日 TDN = $-84.3 + 2.607CP + 1.679CFi + 1.485NFE$ ⁶¹⁾ 7/5 掃除刈 4/25、7/5、8/31施肥

放牧条件を満たす育成牛が出てきて追加放牧を行ったため放牧頭数が放牧開始より多くなった。

牧養力(CD)^{39)、42)}は最終的に6放牧回次終了時点で7牧区平均で378CDであった。

以上上記条件で放牧した結果放牧期間172日の延べ補正放牧頭数は約2,440頭となった。推定採食量は平均体重からみると低めに計算されたが、放牧草のTDN含量が高く推定されるため乾物摂取量が増えなかったとも考えられる²⁸⁾。放牧終了時でCDは465CDと計算され目標とされる400~500CD⁶⁷⁾を達成できたが、刈取調査終了後は過放牧であり適性な数字とは言えない。増体成績は表7に示す通り最初1カ月がマイナスDGとなったが以後高い増体を示し、刈取調査終了時点では平均DG0.72kg/日であった。しかし刈取調査後は放牧終了の10月30日まで増体が大きくマイナスとなり最終的な増体は全期間放牧牛で0.52kg/日となった。これは9月に馴致のため6頭の追加放牧を行ったこと、放牧頭数が放牧回次が進むにつれ減少しなかったこと、放牧開始時期が遅く掃除刈などで放牧草を無駄にしたことなどが放牧終盤の草量不足をもたらし引き起こされたものと考えられる。これらの反省をもとに次年度の平地放牧を実施した。

(2) 平成2年度

平成2年度は主に試験牛主体の牛群構成となっている。平地放牧は前年度と同じ放牧地Aを用い、刈取調査は代表牧区を2つのみ前年度と同様の内容で調査した。また高標高放牧は岩手県畜産試験場外山分場(平均標高750m)にある6.5haの放牧地を用い、ペレニアルライグラス主体5牧区とチモシー主体5牧区計10牧区の輪換放牧を実施した。なお他に外山分場繋養牛も同時に放牧している。高標高放牧では牧草地の調査は行わなかった。また転牧は分場職員が草

の状態を見ながら適宜実施した。

代表牧区C、D区の刈取調査結果を表10、11に示した。

植被率は前年より低めでC区、D区それぞれ平均74.7%、72.8%であった。放牧前後の植被率の変化は前年のように後半低下しなかった。また前年のような施肥による草生回復傾向は顕著でなかった。

草丈は6月初旬~7月初旬に最大となったが前年のように施肥の影響は特に現れなかった。平均値は前年より高かった。前年に比べ放牧開始時の草丈は短いものとなった。

優先草種は全牧区においてケンタッキーブルーグラスが第1優先種で、前年に比べクローバーの占有率が大幅に低下したように思われる。

放牧草の水分は前年より変化があり、放牧初期に高く中期に低くなり後期にまた高くなる傾向であった。

10a当たり生草収量はC区で6放牧回次2.4tとなり前年を上回る収量であった。施肥時期と明確に対応しないが放牧回次毎の推移は前年とほぼ同様であった。

CP%及びCEE%は1放牧回次に高く、以後低下するが、施肥により高くなりまた放牧終盤に高くなった。

CFi%は3~5放牧回次にピークとなり以後低下する傾向を示した。

NFE%は2、3放牧回次にピークとなるが以後施肥に若干影響されるが低下傾向を示した。

推定TDN%は1放牧回次が高く、以後掃除刈、施肥により高くなる傾向があった。

滞牧日数は1放牧回次に2日以内に転牧し以降2~4日の滞牧で推移した。

休牧日数は2回目と6回目の休牧期間にピークとなる推移を示したが、前年に比べて休牧日数は短くなった。

放牧頭数は前年より少なく、また放牧回次が進むにつれ分娩のためなどで減っていった。

牧養力は去年と同じ放牧期間で算出すると、7牧区平均で322CDで、昨年を下回った。しかし放牧終了までは430CDとなり放牧圧の平均化がなされたと考えられる。

以上上記条件で放牧した結果、放牧期間182日の補正放牧延べ頭数は約2,190頭となり平成元年度に比べて約250頭程減頭となったが、全頭数の放牧期間増体の累計（以後期間増体量）は平成元年度が10月のマイナスDGがひびき1,960kgであったのに対し平成2年度は2,190kgと上回り、平成2年度の放牧頭数がこの放牧地の適性飼養頭数であると考えられた。放牧全頭数（中途退牧も含む）の平均の増体は0.67kg/日、表12に示すとおり全期間放牧牛で0.78kg/日が得られた。しかし月ごとの増体を見ると7月に発育の停滞がみられる。これは表14に示したとおり掃除刈と施肥を同時にできず期間が空いてしまったこと、平年に比べ日照時間が少なく草生回復が遅れたことなどが原因と思われる。放牧期間は前年より10日延長でき、かつ平均DGの改善が得られたのは、放牧開始を早め、滞牧日数を放牧初期は短くし、放牧頭数を減らしたことが影響したと思われる。

高標高放牧は刈取調査をしている本場の放牧地で約1カ月馴致放牧を実施後に移動し実施した。今回用いた分場の放牧地は平均標高750mより高い標高1,000m近くに立地し平坦である。増体は平地放牧と変わらない増体0.76kg/日が得られた。8月に増体が低くなったがこの原因は特定できなかった。ピロプラズマ病発生の観察のためヘマトクリット値（Ht%）を調査した。Ht%は9月に一番低下し、 $24.2 \pm 2.5\%$ となったが最終的に治療に至った個体はなかった。今回は高標高ではあったが本県の大部分を

占める高標高急傾斜地ではなかった。そこで平成3年度は高標高急傾斜放牧を実施した。

(3) 平成3年度

試験牛は一昨年、昨年と同様に本場の放牧地で一般牛と共に放牧し、一部の試験牛を高標高急傾斜な分場の放牧地に放牧した。増体成績は表12及び表13に示した。平地での放牧成績は7月にマイナスDGとなり全期間放牧牛の最終的な期間平均DGは0.58kg/日であった。これの大きな原因の一つに7月の天候不順と日照不足があげられる。また作業上前年度と同様に掃除刈と施肥が同調できなかったことも災いしたと思われる。放牧期間は最終的に194日であったが放牧末期には補助飼料の給与を行っている。補正放牧頭数2,460頭、期間増体量は1,860kgで過放牧となり過去3年間で最も良くなかった。

高標高急傾斜放牧として岩手県畜産試験場外山分場内の総面積32.5ha、平均斜度13°の放牧地に、黒毛和種及び日本短角種親牛50～60頭（うち子付き25～30頭）にホルスタイン育成牛5頭（うち試験牛4頭）を混牧した。前年と同様刈取調査は実施せず、転牧は分場職員が草の状態を見ながら適宜行った。

入牧1カ月で血中の赤血球多染性、大小不同が見られ、原虫も高頻度に確認されHtも下がり小型ピロプラズマ病の感染が見られた。治療により重篤な状態は避けられたが以後Htは低く推移した。DGには入牧最初の1カ月ではなく2カ月目の7月に大きな影響がみられ、Htの低下と連動しなかった。最終的には高標高急傾斜放牧の期間DGは0.37kg/日となり非常に低い結果となった。また入牧以降4カ月の増体が伸びず、慢性の小型ピロプラズマ感染症へ移行して軽度の貧血が持続しているものと考えられる^{(69), (73)}。

表10 放牧試験代表牧区（C区）成績（平成2年度）

放牧 回次	採取日	植被率	草 丈	乾 物 摂取量	放 牧 利用率	放 牧 頭数	牧 草 C P	牧 草 C F	牧 草 TDN	滞 牧 日 数	休 牧 日 数	牧養力
	単 位	%	cm	kg/日	%	頭	DM%	DM%	DM%	日	日	CD/ha
1	5 / 7	70.0	12.6	3.9	20.9	21	25.7	18.5	75.9	3		39.8
2	5 / 28	77.5	24.0	14.1	47.1	19	17.4	23.6	70.4	4	18	53.0
3	6 / 21	79.0	32.3	23.1	58.5	18	16.7	25.5	69.6	3	21	38.3
4	7 / 10	72.3	30.5	10.7	31.2	18	19.0	24.2	70.4	2	15	25.5
5	7 / 28	81.0	27.1	0.9	6.6	17	24.2	25.3	76.2	4	16	47.0
6	8 / 18	79.5	28.5	9.0	33.5	17	23.0	23.5	73.5	4	18	47.0
7	9 / 12	76.0	23.4	7.0	40.0	17	21.5	23.9	71.7	3	20	35.3
8	10 / 1	62.0	22.0	7.4	39.5	14	28.0	19.2	77.3	3	16	27.0
平 均		74.7	25.1	9.5	34.7		433.5		73.1	3.3	17.7	
合 計				76.1		141				26		312.9

放牧期間 183日 $TDN = -84.3 + 2.607CP + 1.679CFi + 1.485NFE^{61)}$ 6 / 25掃除刈 4 / 20、7 / 20、
9 / 19施肥

表11 放牧試験代表牧区（D区）成績（平成2年度）

放牧 回次	採取日	植被率	草 丈	乾 物 摂取量	放 牧 利用率	放 牧 頭数	牧 草 C P	牧 草 C F	牧 草 TDN	滞 牧 日 数	休 牧 日 数	牧養力
	単位	%	cm	kg/日	%	頭	DM%	DM%	DM%	日	日	CD/ha
1	5 / 1	75.0	11.5	8.3	42.4	22	28.1	17.5	79.3	2		28.0
2	5 / 18	75.5	20.1	8.3	30.3	21	20.7	20.8	74.2	3	15	42.0
3	6 / 8	68.8	29.2	8.6	39.8	18	15.2	26.6	69.7	4	20	51.0
4	7 / 2	71.0	19.8	脱柵		17	23.7	23.6	74.7	3	18	35.3
5	7 / 20	78.4	25.5	8.5	45.0	17	16.9	29.7	69.9	4	15	47.0
6	8 / 10	67.5	24.5	12.2	47.0	17	25.5	24.9	78.7	3	17	35.3
7	9 / 4	82.5	26.5	5.4	24.1	17	24.9	24.0	76.1	4	21	47.0
8	9 / 21	63.5	20.6	8.5	53.7	17	26.4	24.7	77.9	4	14	43.0
平 均		72.8	22.2	8.5	40.3		435.6		75.1	3.4	17.1	
合 計				68.3		146				27		328.6

放牧期間 183日 $TDN = -84.3 + 2.607CP + 1.679CFi + 1.485NFE^{61)}$ 6 / 15掃除刈 4 / 20、8 / 1、
9 / 10施肥

表12 平地放牧調査時放牧牛群増体成績

実施年度	全期間放牧頭数 (頭)	5月	6月	7月	8月 (kg/日)	9月	10月	全体	放牧期間 (日)
H 1	19	-0.15	1.35	0.84	1.09	0.57	-0.63	0.52	172
H 2	10	0.00	1.77	0.22	0.92	1.14	0.48	0.78	182
H 3	8	0.51	0.64	-0.07	0.73	0.86	0.72	0.58	182

表13 育成試験牛放牧増体成績

実施年度		頭数 (頭)	5月	6月	7月	8月 (kg/日)	9月	10月	全体
平地放牧	H 2	7	-0.09	1.67	0.46	0.71	1.12	0.52	0.76
	H 3	4	0.18	0.79	0.01	0.72	0.96	0.65	0.58
高標高放牧	H 2	4		1.13	0.78	0.15	1.04	0.49	0.76
高標高									
急傾斜放牧	H 3	4		0.58	0.15	0.31	0.31	0.75	0.41

表14 放牧試験の管理

	掃除刈	春施肥	夏施肥	秋施肥
平成元年度	6月下旬～7月上旬	放牧開始前	6月下旬～7月上旬	9月上旬
平成2年度	6月上旬～6月下旬	放牧開始前	7月下旬～8月上旬	9月中旬
平成3年度	6月中旬～7月中旬	放牧開始前	7月下旬	実施しない

(4) 放牧に関する総合考察

放牧による乳用育成牛の管理は、飼料費の節約、夏期間の労働力軽減などメリットが多い反面、ピロプラズマ病や馴致不足などによる放牧期の発育停滞により敬遠される面もある⁵²⁾。岡本³⁷⁾は乳用牛の育成は0.7kg/日の増体が必要であると報告し、アメリカのバージニア州立大学普及部が推奨する乳用育成牛の育成期のDGも0.77kg/日と岡本の報告と近似している³⁸⁾。新潟畜試⁴⁶⁾では双子を用いた放牧の影響を調査した結果、発育は著しく放牧牛が劣り、かつ初産次の泌乳量にも影響し、放牧期の発育遅延の代償発育を初産次にしていると報告している。一方浅野ら⁵³⁾は双子を用いて放牧の影響を調査し、放牧育成牛が放牧期の増体は劣る（放牧

0.55kg/日、舎内区0.73kg/日）が初産泌乳量、臓器・四肢の発育が優れたと報告している。これらのことから極端な発育停滞は初産次乳量へ悪影響を及ぼすが、期間DG 0.5kg程度であれば初産泌乳時に発育の遅れは取り戻すため問題ないものと考えられる。

今回の放牧試験は比較的実規模に近い形で実施した訳であるが、発育停滞の要因のうち傾斜地の影響や小型ピロプラズマ感染症の影響の評価は充分にできなかった。しかし平地放牧の成績ではあるが放牧開始時期の早期化、放牧頭数の適性化などで放牧牛の増体が向上し、期間DG 0.7以上を達成することができ、また牧養力で430CD得られこの地域の目標である400～500CDを満たし、放牧期間も182日と長期間放牧

できた。ただし草地の生産量は2.4 t / 10 a で非常に低い生産力であると推察され、また草地自体も不食過繁地が多く放牧利用率が悪かった。放牧強度からみるとケンタッキーブルーグラス主体の草地は1日1頭当たり0.5 a が適性であるとされているが⁵⁸⁾、逆算すると11haの草地が必要となり比較的強放牧であったといえる。スーパー放牧⁵²⁾ではさらに集約的に草地管理することによりha当たり1,000kgの増体が期待されると言われているが、今回はha当たり400kg程度であった。放牧1年目は放牧2年目と比べると増体が悪いといわれているが⁴⁸⁾、⁵²⁾、今回の試験では1年目 $0.57 \pm 0.12 \text{ kg/日}$ 、2年目 $0.74 \pm 0.41 \text{ kg/日}$ となった。また平成2年度と3年度に7月の発育停滞がみられ暑熱による影響かと思われたが、最高気温は25℃前後で推移し暑熱の影響とは考えにくい。これは前述した通り、日照時間不足と掃除刈一施肥の時期のズレが原因であると考えられる。

4) 発育状況

表15～23まで試験牛及び対照牛の発育成績を示した。

体重は生時から16～18カ月齢を除いて試験区が対照区を上回り推移したが両区に有意差は得られなかった。日本飼養標準(1987年版)⁵⁹⁾に記載されている発育基準(以後発育基準と略する)と比べると対照区は3カ月齢ごろから、試験区でも6カ月齢ごろから劣り始め、最大差は18カ月齢の試験区で約30kgとなった。しかし試験区は21カ月齢から増体が増え、24カ月齢では発育基準に追いついた。一方対照区は24カ月齢になっても発育基準と30kgくらいの差を残したままであった。

増体は試験区が12カ月齢まで対照区を上回っていたが、12～18カ月齢は対照区が上回り、体重も逆転した。しかし18カ月齢以降は試験区が

急速な増体をしめし、体重は24カ月齢時点で発育基準に追いついた。

体高は試験区、対照区間に有意差はみられなかった。ホルスタイン種牝牛の正常発育曲線(以下ホル協平均値)⁷⁴⁾と比較すると3カ月齢から両区とも下回り24カ月齢ではほぼ追いつくまで低位に推移した。ホル協平均値と比べて両区とも9カ月齢から15カ月齢まで6cm以上差が開いた。

体長は6カ月齢で試験区が対照区を有意に上回り、24カ月齢では対照区が試験区を有意に上回った。24カ月齢で逆転されるまでは試験区が対照区を上回って推移した。ホル協平均⁷⁴⁾と比較すると体高と同じように低位に推移し9カ月齢では両区と11cm以上の開きがあった。

胸囲は試験区が対照区に比べ生時に有意に高かった。以後常に試験区が対照区を上回って推移したが有意差はなかった。ホル協平均⁷⁴⁾と比べると3カ月齢から差が出始め、9カ月齢では両区との差が15cm以上となった。

管囲は18、21カ月齢以外試験区が対照区を上回り3カ月齢では有意な差となった。ホル協平均⁷⁴⁾と比較すると9カ月齢で両区と最大の1.4cm以上の差となった。

腹囲は常に試験区が高かったが有意な差としては現れなかった。胸囲のホル協平均値⁷⁴⁾を示す曲線と比較すると“傾き”が変化するカーブが胸囲では9カ月齢あたりであるのに対し腹囲の曲線はそのカーブが6カ月齢あたりにありそうである。

腰角幅は15、18カ月では同じであったがそれ以外では常に試験区が対照区を上回り12カ月齢では有意に高かった。ホル協平均⁷⁴⁾と比べると3カ月齢から低く推移し、24カ月齢まで両区とも差は残った。両区と15カ月齢で最大差4cm以上となった。

尻長は12カ月齢までは試験牛が15カ月齢以降は対照牛が上回って推移したが、有意差は得られなかった。ホル協平均⁷⁴⁾とは生時から常に下回り推移し、24カ月齢まで差は残った。12カ月齢で最大差4 cm以上となった。

乳用牛の育成期の飼養試験において体尺発育値を調査しホル協平均値と比較しているものは多くみられる^{17)、20)、23)、75)}。本試験では3カ月おきに体尺測定を実施した結果3カ月齢から21カ月齢あたりまでホル協平均値に比べ各部位とも劣り下限値に沿うように推移した。ホル協平均

と最も隔たる時期が体高、体長、胸囲、管囲で9カ月齢になっており、腰角幅が15カ月齢、尻長12カ月齢となっている。低栄養や放牧で発育が遅れる報告^{13)、46)}があり、また管囲が栄養水準を示すとの報告⁵¹⁾もあり、3カ月齢以降の群管理でなんらかのマイナス因子により栄養充足が阻害され低位な発育に留まったと考えられる。しかし同じ栄養水準の試験でも低位な場合を示す報告¹⁷⁾とホル協平均値を上回っている場合を示す報告²⁹⁾があり牛群の遺伝的資質の影響であることも考えられる。

表15 体重の推移 単位kg

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±SD	個体数	平均±SD	個体数		
0 カ月齢	40.2± 5.2	23	39.3± 3.9	12	NS	NS
3 カ月齢	97.7±10.1	21	94.1± 8.3	12	NS	NS
6 カ月齢	156.5±19.0	23	146.9±13.8	12	NS	NS
9 カ月齢	217.5±26.0	23	206.1±18.7	12	NS	NS
12カ月齢	275.3±31.5	23	260.1±22.2	12	NS	NS
15カ月齢	328.5±38.5	23	326.8±33.7	12	NS	NS
18カ月齢	373.0±41.5	23	378.6±31.3	12	NS	NS
21カ月齢	437.0±41.3	23	423.2±41.1	12	NS	NS
24カ月齢	488.8±39.6	23	455.8±65.1	12	*	

*P<0.05 NS: NON SIGNIFICANT

表16 日増体量の推移 単位kg/日

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±SD	個体数	平均±SD	個体数		
3 カ月齢	0.63±0.08	21	0.60±0.07	12	NS	NS
6 カ月齢	0.64±0.16	23	0.58±0.10	12	NS	NS
9 カ月齢	0.67±0.19	23	0.65±0.16	12	NS	NS
12カ月齢	0.63±0.20	23	0.59±0.13	12	NS	NS
15カ月齢	0.58±0.32	23	0.73±0.31	12	NS	NS
18カ月齢	0.49±0.24	23	0.57±0.29	12	NS	NS
21カ月齢	0.70±0.27	23	0.49±0.38	12	NS	NS
24カ月齢	0.72±0.40	23	0.36±0.42	12	NS	*

*P<0.05 NS: NON SIGNIFICANT

表17 体高の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0ヵ月齢	77.4±3.8	22	75.6±3.8	12	NS	NS
3ヵ月齢	90.9±2.9	23	91.5±3.4	12	NS	NS
6ヵ月齢	101.6±4.7	23	102.9±4.8	12	NS	NS
9ヵ月齢	110.2±4.5	23	109.7±3.1	12	NS	NS
12ヵ月齢	117.3±4.2	22	116.3±3.5	12	NS	NS
15ヵ月齢	122.2±3.4	19	123.0±3.8	11	NS	NS
18ヵ月齢	127.9±2.9	22	126.3±4.4	11	NS	NS
21ヵ月齢	131.6±3.5	21	129.1±4.7	9	NS	NS
24ヵ月齢	134.3±3.0	18	134.2±3.9	6	NS	NS

* P<0.05 NS : NON SIGNIFICANT

表18 体長の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0ヵ月齢	69.2±4.0	22	69.0±2.3	12	*	
3ヵ月齢	90.8±3.7	23	88.6±3.8	12	NS	NS
6ヵ月齢	104.9±5.2	23	100.8±5.8	12	NS	*
9ヵ月齢	117.8±6.2	23	115.2±3.9	12	NS	NS
12ヵ月齢	129.2±7.0	22	125.2±7.0	12	NS	NS
15ヵ月齢	137.0±6.6	17	135.2±6.5	10	NS	NS
18ヵ月齢	142.2±6.6	18	141.7±4.4	11	NS	NS
21ヵ月齢	147.8±6.3	18	146.6±4.0	11	NS	NS
24ヵ月齢	152.3±3.0	19	154.9±3.0	9	NS	*

* P<0.05 NS : NON SIGNIFICANT

表19 胸囲の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0ヵ月齢	77.8±3.2	22	75.3± 3.0	12	NS	*
3ヵ月齢	103.0±4.0	23	102.0± 4.1	12	NS	NS
6ヵ月齢	121.3±4.7	23	118.3± 3.4	11	NS	NS
9ヵ月齢	135.0±5.5	23	133.0± 6.3	12	NS	NS
12ヵ月齢	150.1±6.9	22	145.3± 7.4	12	NS	NS
15ヵ月齢	161.2±7.2	19	159.6± 7.7	11	NS	NS
18ヵ月齢	168.3±7.6	23	168.3± 7.7	11	NS	NS
21ヵ月齢	177.6±6.2	22	174.5± 8.6	11	NS	NS
24ヵ月齢	184.6±6.6	18	181.7±10.0	11	NS	NS

* P<0.05 NS : NON SIGNIFICANT

表20 腹囲の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0カ月齢	76.9±4.1	22	75.3±3.3	12	NS	NS
3カ月齢	125.7±9.4	23	122.6±7.4	12	**	
6カ月齢	158.8±9.6	23	153.1±9.7	12	NS	NS
9カ月齢	176.0±9.9	23	171.1±9.1	12	NS	NS
12カ月齢	186.7±10.8	22	180.5±9.2	12	NS	NS
15カ月齢	195.2±10.1	19	192.7±9.2	11	NS	NS
18カ月齢	204.0±9.3	23	203.9±9.2	11	NS	NS
21カ月齢	216.8±9.3	23	213.5±12.7	11	NS	NS
24カ月齢	226.3±9.3	21	220.6±9.8	11	NS	NS

** P<0.01 NS: NON SIGNIFICANT

表21 管囲の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0カ月齢	11.1±0.8	21	10.8±0.4	12	*	
3カ月齢	12.3±0.6	23	11.9±0.5	11	NS	*
6カ月齢	13.2±0.7	22	12.8±0.4	12	*	
9カ月齢	14.2±0.6	22	14.0±0.3	11	*	
12カ月齢	15.7±0.9	19	15.3±0.6	10	NS	NS
15カ月齢	16.7±0.7	15	16.3±0.5	9	NS	NS
18カ月齢	17.3±0.7	22	17.6±0.6	10	NS	NS
21カ月齢	18.1±0.8	21	18.1±0.6	7	NS	NS
24カ月齢	18.9±0.9	21	18.8±0.6	8	NS	NS

* P<0.05 NS: NON SIGNIFICANT

表22 腰角幅の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0カ月齢	17.4±1.1	22	16.8±0.9	12	NS	NS
3カ月齢	24.5±1.4	23	23.7±0.9	12	NS	NS
6カ月齢	30.0±1.4	23	29.2±1.5	12	NS	NS
9カ月齢	35.1±2.1	23	34.7±1.7	12	NS	NS
12カ月齢	39.5±2.5	22	37.9±1.6	11	NS	*
15カ月齢	41.5±1.8	18	41.5±2.1	11	NS	NS
18カ月齢	44.6±2.0	22	44.6±1.8	10	NS	NS
21カ月齢	47.4±2.4	22	46.5±1.6	11	NS	NS
24カ月齢	49.6±1.7	22	48.2±2.6	11	NS	NS

* P<0.05 NS: NON SIGNIFICANT

表23 尻長の推移

単位cm

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	平均±S D	個体数	平均±S D	個体数		
0カ月齢	22.7±0.9	22	22.0±1.9	12	**	NS
3カ月齢	29.1±0.9	23	28.8±1.6	12	*	NS
6カ月齢	33.5±1.4	23	31.8±3.4	11	**	NS
9カ月齢	37.7±1.6	23	36.4±2.1	12	NS	NS
12カ月齢	41.1±1.9	19	40.5±1.3	12	NS	NS
15カ月齢	43.4±1.5	17	43.5±1.5	11	NS	NS
18カ月齢	45.7±1.7	22	46.1±1.9	9	NS	NS
21カ月齢	47.9±2.1	20	47.9±1.6	11	NS	NS
24カ月齢	48.9±2.0	17	49.4±1.4	10	NS	NS

*P<0.05 **P<0.01 NS: NON SIGNIFICANT

5) 血液成分

血液成分の調査牛は試験牛14頭、対照牛7頭であった。調査結果を図1～10に示す。

ヘマトクリット値(Ht)は試験区、対照区とも3カ月齢まで高く以後低下する傾向があった。試験区は15～21カ月齢まで落ち込んで30%以下になったのに対し対照区は31%前後で安定していた。これは試験牛に高標高放牧において小型ピロプラズマ感染牛のデータが含まれていたためである。そのため18、21カ月齢では両者間に有意な差が見られた。

血清総蛋白(TP)は生時に低く以後上昇し15カ月齢で正常範囲⁷³⁾を越え18カ月齢以降は8～8.5mg/dlに落ちついた。試験区、対照区とも同傾向をしめし有意な差は得られなかった。

血清尿素窒素(BUN)は生時に低く試験区、対照区とも10mg/dl前後であったが8週齢から15～20mg/dl以内で変化した。試験区、対照区とも同傾向を示し両区に差は得られなかった。両区とも各月齢の平均値は正常範囲⁷³⁾内を推移したが、バラツキが大きかった。

血糖(Glu)は生時に110mg/dlを越え正常範囲⁷³⁾より常に高く、8週齢から60～80mg/dlの範囲で変化した。試験区、対照区とも同傾

向を示し両区に有意な差は得られなかった。

血清総コレステロール(CHO-E)は両区とも生時に低く以後上昇するが、12カ月齢を境に試験牛はCHO-E値が低下し、対照区は継続して上昇した。そして18カ月齢と24カ月齢では両区間に有意差が得られた(分散分析)。各月齢の平均値は3カ月齢から両区とも正常範囲⁷³⁾内で推移したが、バラツキが大きかった。

血清カルシウム(Ca)は6カ月齢以降は試験区、対照区ともほぼ同じ傾向を示した。生時で対照区が、3カ月齢で試験区が高かったが有意な差ではなかった。両区とも各月齢の平均値はほぼ正常範囲⁷³⁾であった。

血清リン(P)は生時は試験区が高かったが以後21カ月齢まで対照区が高く推移した(有意差無し)。両区とも9カ月齢まで正常範囲⁷³⁾を越えて推移し9カ月齢を境に漸減する傾向を示している。

血清GOTは試験区が8週齢、対照区が3カ月齢をピークとして漸減する傾向があった。両区とも各月齢の平均は正常範囲⁷³⁾内を推移したが全期間通してバラツキが大きく、また両区間に有意差はなかった。

血清GPTは6カ月齢まで試験区、対照区と

も同じ様な推移を示したが、試験区が9カ月齢から15カ月齢まで漸減したのに対し、対照区は12カ月齢にピークを迎え以後急激に低下した。12カ月齢、18カ月齢で有意な差となって現れた。両区ともほぼ正常範囲⁷⁾内で推移したがバラツキが大きかった。

血清ALPは両区とも生時に高く6カ月齢までに急激に低下するが以後漸減した。両区間に有意な差は得られなかった。両区とも各月齢の平均値は正常範囲⁷⁾内で推移したがバラツキが大きかった。

今回測定したもので年齢の経過と共に変化し

た成分は、上昇したものがTP、CHO-E、低下したものがHt、Glu、P、ALPでTP、CHO-E、ALP、Pは佐藤⁷⁾の報告と一致した。Htは育成牛は月齢が進むと高くなる⁶⁾が本試験では試験区において低下傾向でこれは放牧期のピロプラズマ病の影響が現れている。Gluは生時に非常に高く単胃動物並で、離乳後急速に低下していることから新生子牛が第4胃消化主体から第1胃消化主体に切り替わっていることを現しているのではないと思われる。CHO-Eは試験区で15カ月齢以降低下傾向があったのは、急傾斜放牧牛が特に低下傾向

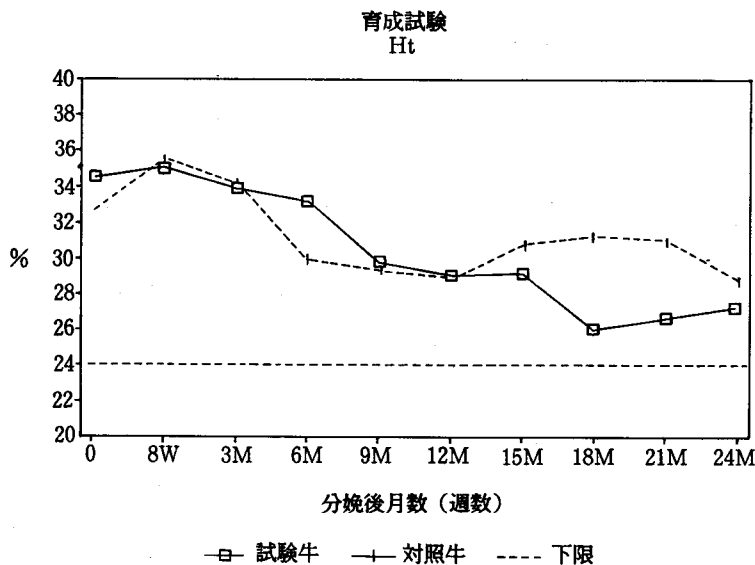


図1 Htの推移

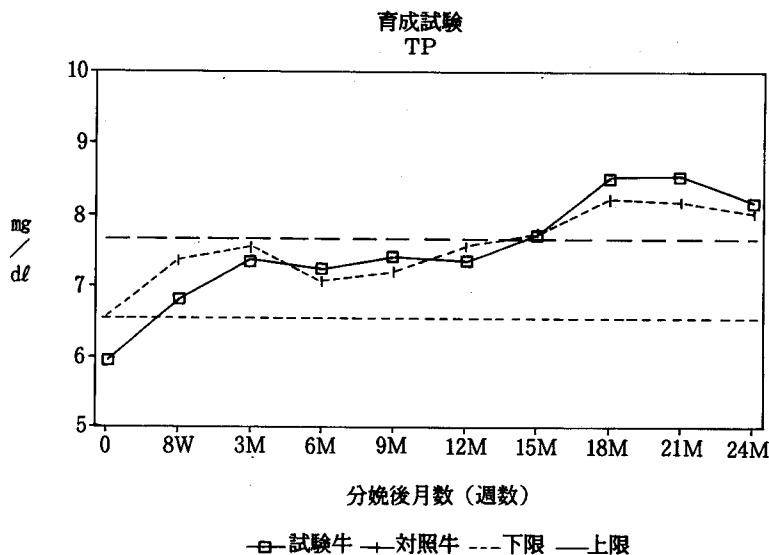


図2 TPの推移

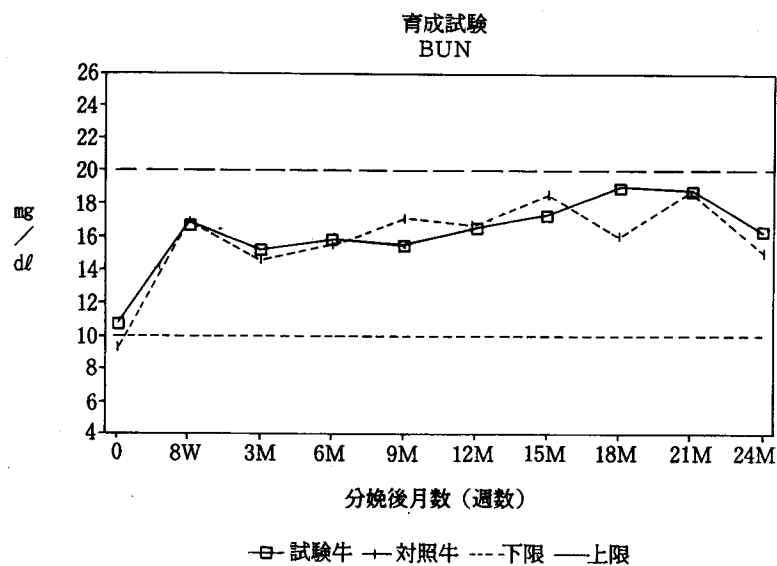


図3 BUNの推移

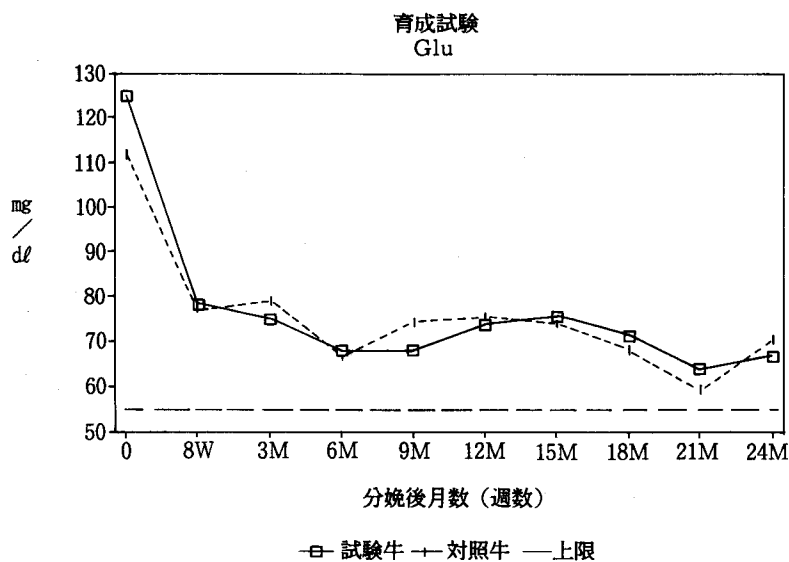


図4 Gluの推移

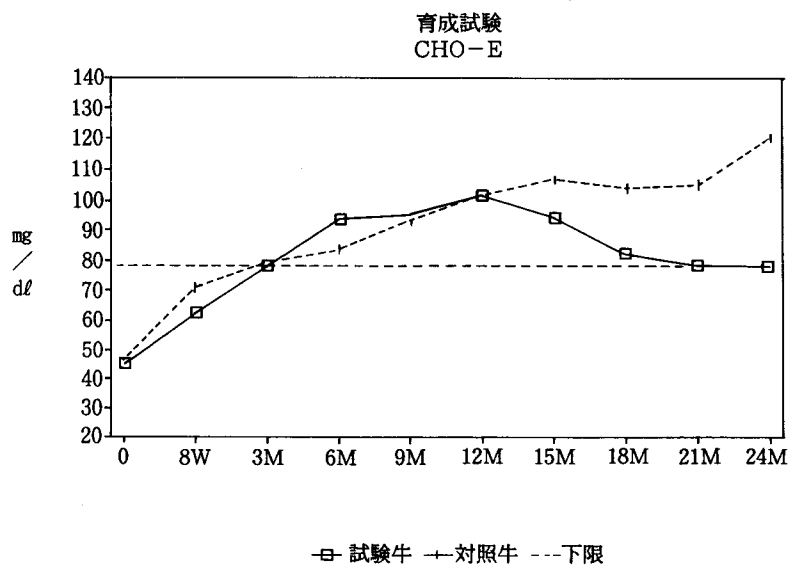


図5 CHO-Eの推移

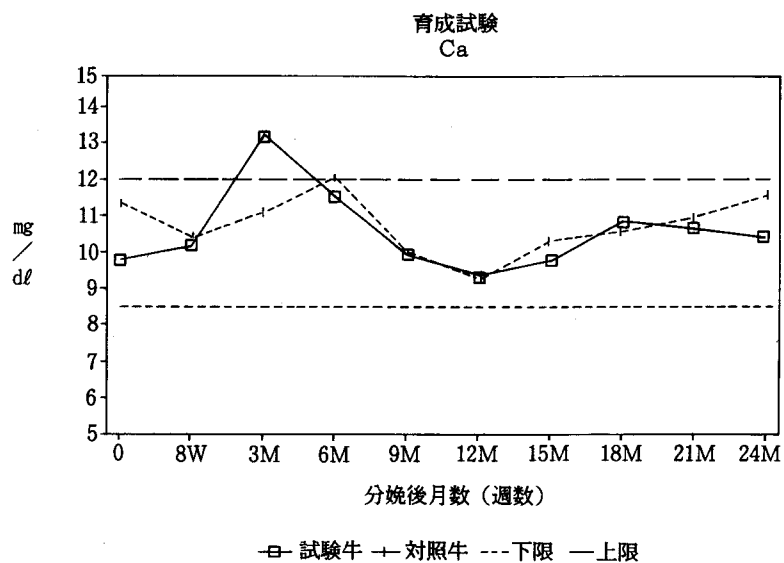


図6 Caの推移

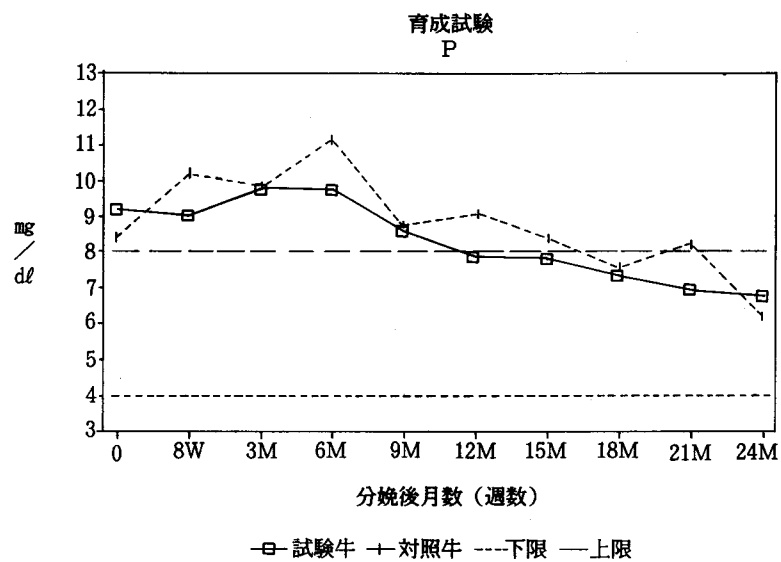


図7 Pの推移

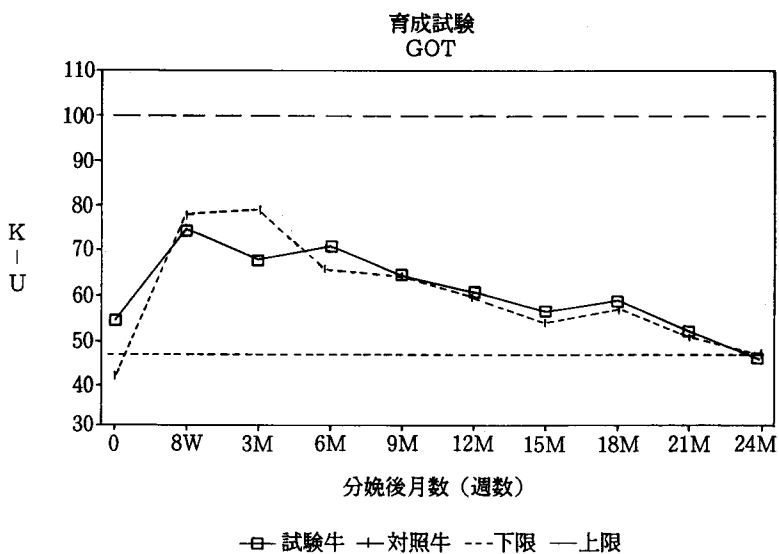


図8 GOTの推移

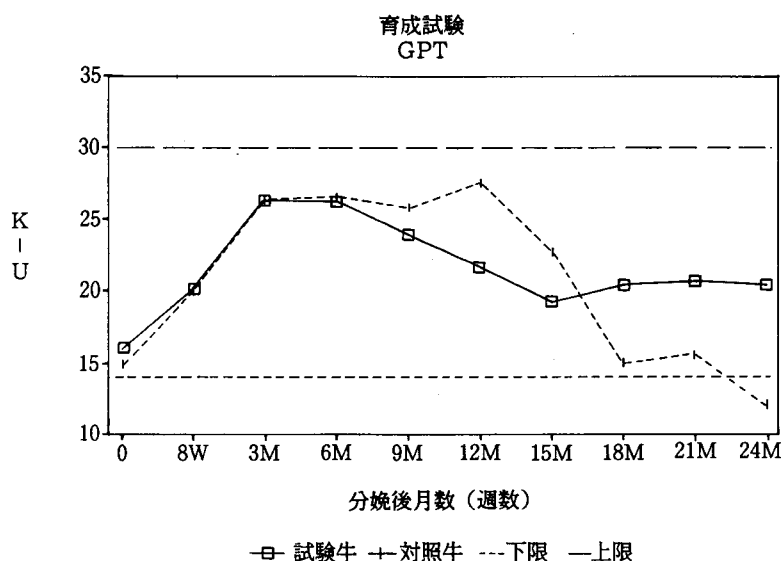


図9 GPTの推移

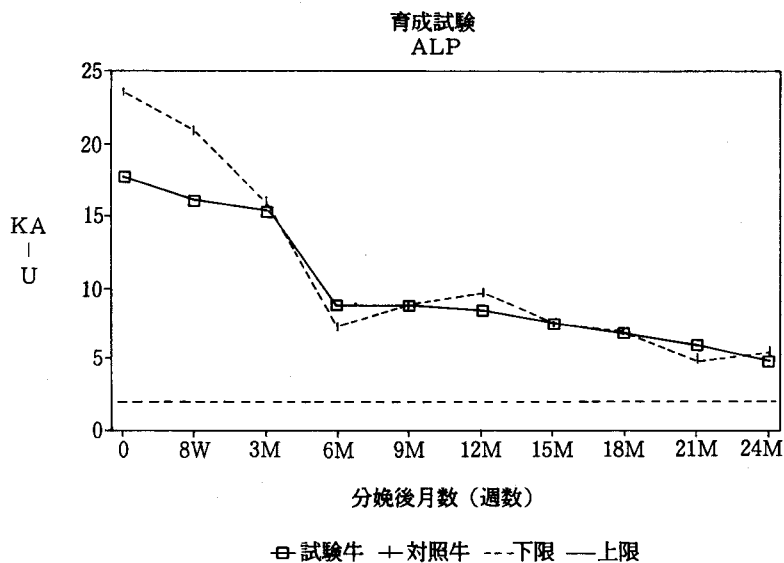


図10 ALPの推移

が認められ放牧終了後も低位を維持しているためであった。CHO-Eは飢餓時に上昇し、肝機能障害で低下するという報告⁷¹⁾と低栄養時に低下するという報告⁴⁹⁾があり、事実先に述べたとおり急傾斜放牧時DGは低位であり、また肝機能状態を現すといわれているGOT、GPTは変化がみられないことから、放牧地での低栄養状態がCHO-Eに現れて放牧終了後もすぐに回復できず持続したものと考えられる。ALPは骨の発育と関係があるといわれており、骨形成が旺盛なときにALP活性が高まる⁶⁴⁾。両

区とも3カ月齢まで高い活性を維持しているが、6カ月齢から低活性となっている。

6) 繁殖成績

繁殖成績を表24に示した。繁殖管理不徹底のため全体的に供用が遅くなってしまった⁶⁵⁾。

初回種付月齢の平均は試験区が対照区に比べ半月ほど遅く、また初回種付体重は試験区が大きかった。しかし両方とも有意差は得られなかった。受胎月齢と種付回数、分娩月齢で有意に試験区が優れた。

乳用育成牛の繁殖は15カ月齢、350kgで実施

表24 繁殖成績

月 齢	試験牛	個体数	対照牛	個体数	分 散	有意差	単 位
初回種付月齢	18.6± 3.5	21	18.0± 1.7	12	*		月
初回種付体重	395.4±64.9	21	388.2±44.0	12	NS	NS	kg
受 胎 月 齢	20.1± 4.6	21	25.2± 3.7	12	NS	**	月
受 胎 体 重	425.6±82.8	21	479.0±65.6	12	NS	NS	kg
種 付 回 数	1.5± 0.8	21	2.3± 0.6	12	NS	**	回
分 娩 月 齢	29.5± 4.8	19	34.5± 3.7	12	NS	**	月

* P<0.05 ** P<0.01 NS : NON SIGNIFICANT

するのが無理がなく推奨されるとされている^{37), 38)}。ただし岡本らは受胎体重が300kgであっても受胎月齢が同じ(15カ月齢)であれば初産の305日乳量是不変であると報告している¹³⁾。本試験牛は15カ月齢で両区とも330kgくらいであり乳量形質へのマイナスは考えにくい。試験区で種付回数が有意に少なかったことは特筆されるべきことであるが、繁殖管理に関しては万全であったとはいえないため試験区が特に繁殖が優れているとはいいがたい。

7) 牛群内順位の影響

年齢は社会的順位と正の相関があるといわれている⁷²⁾。そこで群飼養開始時からの年齢順を調べ、全頭数中の何番目に位置するかを係数化

した。たとえば10頭の牛群中ある牛が3番目に年齢が高いとするとその牛の係数が0.7となる。これを順位係数とし各個体に関して月齢ごとに調査した(表25)。この係数は群が試験牛だけで構成されていれば相対的なものであり、月齢ごとにまとめることはあまり意味がなかった。順位に関しては後ほど乳量との間で考察する。

8) 移動の影響

哺育・育成牛を飼養していくためには必ず牛(群)の移動がとれない、その環境変化が激しいとき牛体に対し何らかの悪影響があると考えられる。移動回次ごとの移動月から2カ月の増体成績を表26に示す。試験区は24カ月齢までに平均5.13回、対照区は3.33回の移動回数であっ

表25 順位係数の推移

月 齢	試験牛		対照牛		分 散	有意差
	順位係数	個体数	順位係数	個体数		
4-6カ月齢	0.49±0.33	23	0.30±0.24	12	NS	NS
7-9カ月齢	0.55±0.31	23	0.45±0.31	12	NS	NS
10-12カ月齢	0.44±0.31	23	0.64±0.30	12	NS	NS
13-15カ月齢	0.33±0.17	23	0.61±0.34	12	**	
16-18カ月齢	0.44±0.27	23	0.48±0.36	12	NS	NS
19-21カ月齢	0.46±0.23	19	0.62±0.38	12	*	
22-24カ月齢	0.50±0.27	22	0.73±0.32	12	NS	NS

* P<0.05 ** P<0.01 NS : NON SIGNIFICANT

表26 移動回次別増体成績

単位kg/日

移動回次	移動日からの経過月	試験区		対照区	
		増 体	平均月齢	増 体	平均年齢
1 回目	1 カ月	0.69±0.40	3.8	0.62±0.35	3.8
	2 カ月	0.68±0.60		0.53±0.22	
2 回目	1 カ月	0.66±0.38	8.3	0.52±0.75	15.1
	2 カ月	0.63±0.38		0.36±0.46	
3 回目	1 カ月	0.44±0.55	13.3	0.47±0.37	18.4
	2 カ月	0.44±0.67		0.71±0.26	
4 回目	1 カ月	0.35±0.35	17.1		
	2 カ月	0.21±0.82			

た。1回目の移動は試験区（平均3.8カ月齢）、対照区（平均3.8カ月齢）とも単飼養から群飼養への移動である。2回目は試験区がスーパーカーフハッチからさらに月齢の進んだ群への移動であり、移動時の平均月齢は8.3カ月齢であった。対照区は2回目の移動月齢が遅く15.1カ月齢となっている。3回目移行の移動事由は試験区は放牧の行き帰りが主であり、対照区は繋飼いへの移行などである。試験牛の移動1回目と2回目及び対照区の移動1回目は移動後1カ月目の増体、2カ月目の増体ともに大きな変動はみられない。しかし平均月齢が13カ月齢以上で移動後のDGは低いものとなった。

近藤らは単飼していた5カ月齢の子牛を群飼にしたとき血中のCortisol濃度と増体に相関は見られず、増体も0.7kg/日程度得られたと報告している²⁹⁾。これは本試験の結果とほぼ一致し若齢期の単飼から群飼への以降時には増体への影響は少ないものと思われる。群が無闘争で経過するのは9カ月齢まで、絶対的順位型が確立し始めるのが6カ月齢といわれており²⁵⁾、本試験の成績から見るとだいたい8カ月齢以降の移動時には採食に関する群編成を考慮した給餌装置が必要であるものと思われた。しかし本試

験の結果はバラツキが大きいためさらに検討する必要がある。

9) 305日乳量（補正乳量）

最終的に305日実乳量成績が得られた個体は試験牛20頭、対照牛11頭であった。試験牛と対照牛の泌乳曲線を図11に示す。305日乳量は年齢及び分娩月の補正をかけて比較した⁶⁸⁾。その結果を表27に示す。また父母牛から推定される期待乳量との差を算出し比較検討した。305日実乳量平均は試験牛6,189±1,161kg、対照牛6,285±1,029kgで対照区が上回ったが、分娩月齢が対照区が遅いため補正乳量は試験区が上回る結果となった。しかし父母牛から推定した期待乳量と比較すると試験牛は期待を200kg程下回り対照区は逆に270kg程期待を上回った。最終的に試験区と対照区で分娩経過月平均日乳量間、305日実乳量間、305日補正乳量(A)間、母牛の305日補正乳量間、305日期待乳量(B)間、(A-B)間それぞれに有意差は認められず、両区ともほぼ実力を発揮したものと考えられる。

今回の泌乳成績はいままで報告されている育成期の飼養法の違いによる泌乳検定試験^{13)、16)、17)、21)、23)、46)、53)}のなかで高位な方の成績が得られている。しかしこれは試験年度が違いその間改

表27 泌乳成績

単位kg

	305日補正乳量	両親から推定される期待乳量 ¹⁾	例 数
試験牛	7,391±1,364	7,594±1,262	17
対照牛	7,165±1,209	6,895±1,382	9

$$1) \quad Y = X_1 + 350 + 0.1 * X_2 - 0.15 * X_1 + 0.625 * X_3$$

Y : 期待乳量、X₁ : 母牛乳量 (初産)、X₂ : 牛群平均乳量、X₃ : 父牛改良度

* 試験牛、対照牛とも例数が少ないのは両親の能力が不明な牛がいたためである

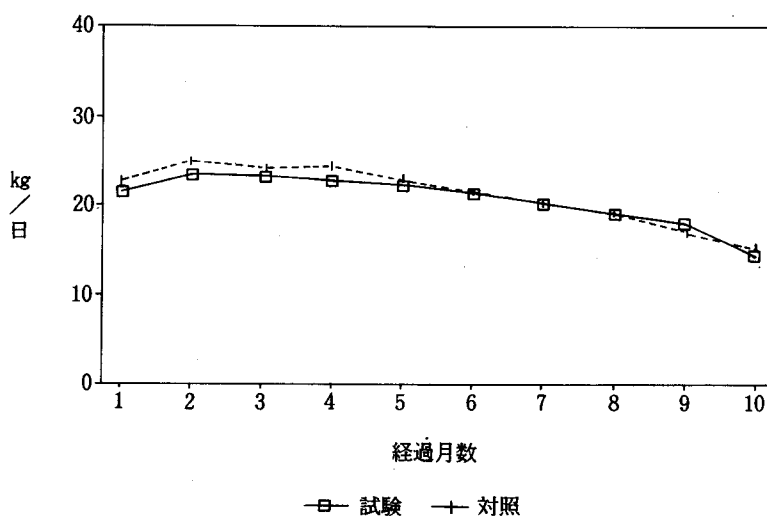


図11 泌乳曲線

良が進んでいること、305日実乳量は分娩月齢がかなり遅れた成績であり分娩年齢の影響が含まれていること、によるためであろう。本試験では乳量成績をより明確に比較するため父母牛から計算される期待量と補正乳量ベースで比較を試みたわけであるが、双子雌子牛が得られない場合など系統の違う牛の比較時には良い指標になると考えられた。今後はBLUP法による育種指標を用いた能力推定がなされ、より明確に比較できるものと思われる。

3. 各形質と乳量の関係

長期試験では育成期の飼育環境の違いにより初産乳量に変化するかどうかを考察したが、ここでは今回の試験で初産記録の得られた32頭を

用いて高泌乳牛、低泌乳牛による発育の差、生理的な差を考察する。

1) 乳量と増体、発育

乳量水準を補正乳量で8,000kg以上と7,000kg以下に分けて、そのDGの3カ月齢おきの推移をまとめたのが図12である。特徴的な部分は8,000kg以上群が3-9カ月齢で高位で12-15カ月齢で低位となり、以降徐々に増加していく傾向を示し、7,000kg以下群は3-9カ月齢試験区に比べ低位に推移し、12-15カ月齢に試験区を上回り以後試験区より低位に推移した。これら個々のデータ間に有意差は得られなかった。乳量水準の代わりに長期試験の時に算出した父母牛から推察される期待乳量と補正実乳量との差がプラスの牛群 (以下プラス牛群) とマイナ

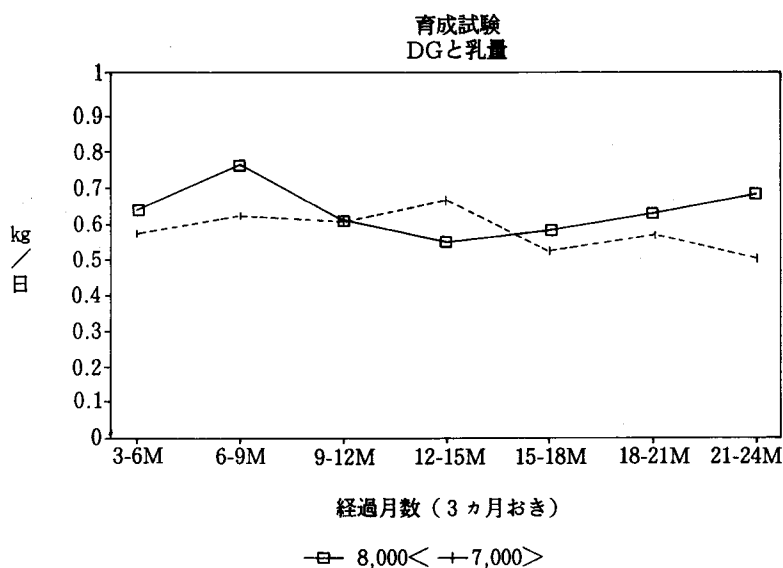


図12 DGと乳量

スの牛群（以下マイナス牛群）で実施したところ乳量水準で分けたのとはほぼ同じ傾向を示し、また有意差も得られなかった。また受胎月齢と初産乳量水準の関係を同上の水準別に集計したところ8,000kg以上群で受胎月齢平均が若かったが有意差は得られなかった。同様に各発育部位の3ヵ月おきの推移を見ると、全ての測定部位において各月齢で8,000kg以上群が優り、特に胸囲の12ヵ月齢（5%）、尻長の12ヵ月齢、21ヵ月齢（5%）、体高の18ヵ月齢（5%）、体

長の9ヵ月齢（5%）、12ヵ月齢（1%）で有意な差が得られた。通説として尻長は前乳房の付着と関係が深いといわれ乳量との関連があるのではと思われたが有意差となって現れたことは興味深い。

2) 順位と乳量

乳量水準を8,000kg以上と7,000kg以下に分けて、長期試験で求めた順位係数の3ヵ月おきの推移をまとめたのが図13である。特徴的なのは4-18ヵ月齢まで8,000kg以上群が7,000kg以

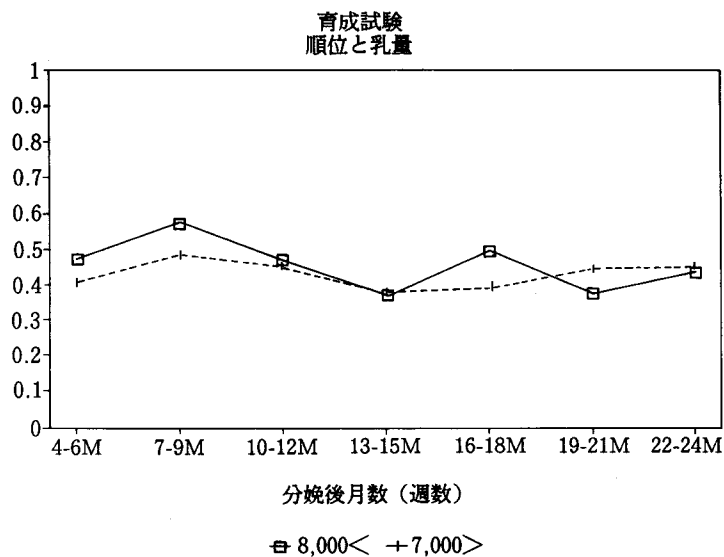


図13 順位と乳量

下群を上回って推移していることである。しかし各月齢において両群間に有意差はなかった。

1) における乳量プラス牛群が乳量マイナス牛群に比べ4-9カ月齢と16-21カ月齢に上回った。乳量が高いもしくは遺伝推定量を上回る牛群は全体平均をとると順位が他牛に比べ高位であったが各月齢において有意差は得られなかった。

3) 血液成分と乳量

1)、2) と同じように乳量水準で2群に分け血液成分が両群でどのように変化するか分析したところ、Ht、TP、Glu、BUN、GOT、GPT、ALP、Ca、Pでは両群は同傾向で推移した。しかし有意差は得られなかったがCHO-Eで2-9カ月齢の間、高泌乳群が低泌乳群を上回って推移した(図14)。

次に繁殖成績と比較するため受胎体重400kg以上群と400kg以下群に分けて分析した。有意差がHtの21カ月齢(400kg以上群>400kg以下群)、GPTの15カ月齢(400kg以上群>400kg以下群)、ALPの8週齢、(400kg以上群>400kg以下群)、CHO-Eの24カ月齢(400kg以上群>400kg以下群)で得られた。

4) 考察

これらの結果では発育状態、年齢による順位、血液成分と初産成績の間の関係を説明することはできない。しかし結果をグラフ化してみると、8カ月齢あたりまではDGを0.7kgくらいまで、性成熟が始まる9カ月齢あたり⁶⁾から発育を0.6kg前後に抑え、さらに15カ月齢以上からまたDGを上げて飼養することが遺伝的能力発揮の技術的ポイントになる可能性があると思われる。乳量水準別に分けたときのCHO-Eの育成前半の動きもヒントになるかも知れない。

4. コスト比較

本試験における飼養法の違いは、

1) 誕生直後から放牧時期までの施設

2) 放牧

の違いである。

ここでコスト比較するために経産牛頭数40頭規模の経営モデルを作成しそれを表28に示す(育成関連のみ)。生産雌子牛数から算出される育成牛保有頭数は12.2頭となる。このうち、ある月にカーフハッチで飼養している保留雌子牛数1.5頭、雄子牛もしくは払い出し予定雌子牛

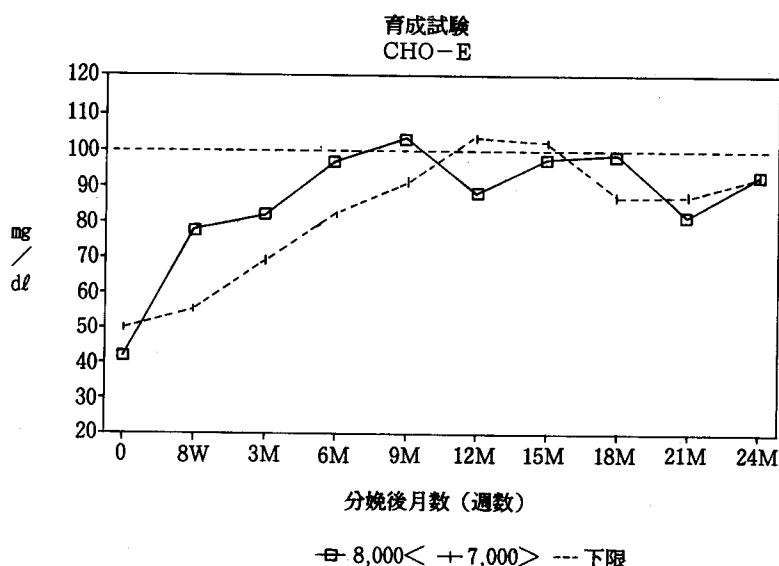


図14 乳量水準と血中コレステロール

数2.6頭、計4.1頭分のカーフハッチが最低必要となる。また年間保留雌子牛総数は6.1頭でありカーフハッチ牛1.5頭、4－8カ月齢牛2.5頭、9－12カ月齢牛2.1頭となる。ここではカーフハッチ耐用年数10年、スーパーカーフハッチ20年とする。

1) においてモデルではカーフハッチ必要基数4.1基、1基作成価格30,585円、期間内補修費2,580円でカーフハッチのために必要な経費は年間13,583円となる。スーパーカーフハッチは1基で間に合うことになり、1基作成価格190,101円、期間内補修費（ビニール定期交換）98,160円でスーパーカーフハッチのために必要

な経費は年間14,713円となる。またカーフハッチ作成㎡単価が11,516円、スーパーカーフハッチ作成㎡単価が10,091円であった。乳牛育成牛舎を建設する際の㎡単価基準が見つけれなかったため低コスト肉用繁殖牛舎の㎡単価平均⁷⁶⁾15,200円と比較した場合、単価は安くなり低コストな施設となった。

2) においての比較を表29に示す。放牧料金を1頭1日250円とすると放牧期間170日で42,500円、獣医衛生費14,462円⁷⁷⁾とすると放牧期間中の総費用は約57,000円となる。一方放牧しない場合は飼料費が約80,000円、労働費が約8,300円、その他に育成部分にかかる敷料費、施設機

技術指針		算出根拠
①経産牛頭数	40頭	1)
②供用月数	88カ月	1)
③育成牛初産月齢	24カ月齢	2)
④分娩間隔	13カ月	2)
⑤供用産次	5産	2)
⑥搾乳期間	11カ月	2)
⑦経産牛廃用率	17%	2)
⑧経産牛分娩率	92%	2)
⑨雌雄確率	50%	
⑩新生子牛生産率	96%	2)
⑪育成牛選択率	50%	2)
⑫育成牛損耗率	5%	2)
⑬廃用牛補充率	100%	
⑭分娩頭数	36.9頭	①×⑧÷100
搾乳牛頭数	33.8頭	①×⑥÷④
⑮経産牛廃用頭数	6.1頭	①×⑦×⑥÷12
⑯生産子牛頭数	35.4頭	⑭×⑩÷100
⑰生産雌子牛頭数	17.7頭	⑯×⑪÷100
⑱年間保留雌子牛頭数	6.1頭	⑰×⑬÷100
売却雌子牛頭数	11.6頭	⑰－⑱
育成牛保有頭数	12.2頭	⑱×2
搾乳牛頭数	34頭	
育成牛頭数	12頭	
全飼養頭数	52頭	

* 1) 生産技術体系 岩手県農政部

2) 岩手県酪農・肉用牛生産近代化計画書

表28 経産牛40頭規模における育成牛保有頭数算出モデル

械償却費、水道光熱費の負担が残ることになる。
また放牧は育成牛飼育にかかる時間を節約し他の労働の補完も可能となり、また労働過剰から開放される精神的負担軽減も期待できる。しかし増体の停滞、放牧病への罹患など放牧により引き起こされる問題もある。

以上8ヵ月令までの施設費の比較、及び放牧の有無でかなりの育成費の節減が期待できるものと思われる。しかし上記のとおり放牧においては変動要因が多く、確実に低コスト化になるわけではない。

5. 公共育成牧場実態調査

県内に存在する比較的規模の大きい夏期放牧場3ヵ所、周年飼養牧場5ヵ所を平成元年度秋に調査した。調査は各牧場担当者に対して経営的な部分のはのぞき、草地管理部門、家畜管理部門でさまざまな質問を実施した。各牧場で得られたデータを別添資料2に示す。

設置目的は地域の酪農機能分担が大部分であっ

た。立地条件は各所とも恵まれず、管理に手がかかっている。草地管理における工夫点は品種の早晩生を利用した刈り取り時期の調整、効率的な施肥管理、放牧方法の工夫など挙げていた。草地管理において問題点は急傾斜による作業難と雑草の侵入による草地の荒廃を挙げているところが多かった。急傾斜による作業難は根本的に起伏修正していく以外集約的な放牧は不可能な問題と考えられる。雑草の侵入に関しては特にギシギシを挙げており、MCPBなどで対処しているが、対処しきれないというのが現状のようである。その他に収量が期待したほどとれないこと、土壌の性質が悪いことを挙げていた。家畜管理においての工夫点は繁殖を意識した群分け、定期的な疾病予防対策（ハエ、ダニ）などが挙げられた。問題点は各牧場で微妙に異なり繁殖、疾病、発育などに関することであった。

以上技術的な点を主に調査したわけであるがその立地条件の悪さからくる非効率的な作業性、雑草や家畜疾病のような予防、駆除対策が完全

入牧平均月齢	14ヵ月		
放牧期間	170日	①	
放牧		舎飼	
預託放牧料金	250円	育成牛管理労働時間	2.8分/日 ②
		時間当たり労賃	1,054円 ③
1頭当たり放牧料金	42,500円	1頭当たり放牧期間にかかる労働時間	④
			①×②≒7.9時間
獣医衛生費	14,462円	1頭当たり放牧期間にかかる労賃	
			③×④≒8,327円
		配合飼料単価	50.1円 ⑤
		乾草生産費	45.3円 ⑥
		配合飼料育成牛給与量	2 kg ⑦
		乾草給与量	8.2kg ⑧
		1頭当たり放牧期間にかかる飼料費	
		(⑤×⑦+⑥×⑧)×①	80,182円
合計	56,962円	合計	88,509円

②③ 草地型酪農経営の計画・設計指標 中央畜産会 ⑤⑥ 草地・飼料1992版 岩手県

⑧は日本飼養標準に基づき TDN ベースで計算した（配合 現物TDN70% 乾草 現物TDN46.1%）

表29 放牧と舎飼の違いによる育成費用の差

とはいえないような要因が、牧場の運営を苦し
くしているものと考えられる。また今回調査は
しなかったが放牧料金と支出のアンバランスが
経営を逼迫しているものと考えられる。公共育
成牧場の維持管理には現状の技術、例えば草地
の細かい施肥管理などは、応用できず受け入れ
られづらいものとなっている。今回の調査で問

題として挙げられることは入牧牛の体重測定が
入退牧時のみか未実施のところが多いことで、
これでは牛の状態、草地の状態の放牧期間中の
モニターが曖昧なものになってしまっているも
のと思われた。そのための機能的な施設配置、
迅速で低コストな体重測定器の開発が必要であ
ると考えられた。

別添資料 2

岩手県公共育成牧場技術実態調査

土谷川哺育育成牧場（葛巻町畜産開発公社、周年飼養）

1. 沿革

酪農の機能分担に加えて公社経営となってからは町内生活環境整備、雇用促進、町の活性化も目的として運営されている。開発に当たっての事業は、広域農業開発事業（造成期間昭和52～58年）を主体として既存の3牧場を公社経営として整備し以後、施設・草地整備のため団体営草地開発事業、公共育成整備事業により充実させてきている。造成上豊富な森林を利用し保安林として10m幅の林地を残している。管理における変革として周年飼養方式のため低コストな施設を実験的に多種設置し増頭に対応している。

2. 立地環境条件

年平均気温	8℃	標高差	100m
最高気温	30℃	最高斜度	20°
最低気温	-16℃	平均斜度	15°
年降水量	900mm	土壌pH	弱酸
初霜	9月下旬	土壌質	腐植
終霜	5月10日	水源	さわ
最大積雪深	60～100cm	放牧害虫ハエ	○
根雪期間	12/15～4/20	ア	ブ
標高	600～700m	ダ	ニ

3. 管理技術

①草地管理

総面積263ha、放牧地103ha、採草地54ha、飼料畑30ha。放牧草は県牧草種子播種基準による。Or主体区とTi主体区に分けている。

土壌診断は3年毎（土谷川、袖山、上外川を3年で1回ずつ）に実施。輪作体系を実施している。放牧地には化成肥料211、採草地で212に加えて放牧地で炭カル200kg/10a、ようりん200kg/10aを施肥している。急傾斜地については緩効性肥料を利用している。

草地は放牧地15、兼用地6、採草地6、飼料畑5、合計32牧区に分けられ、1牧区牧地平均6.9ha、採草・兼用・飼料畑平均4.9ha。

採草地収量は2回刈で3.8t/10a。

草地の状態は更新から年数が進むにつれて収量減、雑草増、裸地増が見られる。土壌流出も一部見られている。10年に1度45cm深耕による更新を実施することを目標としている。

スプリングフラッシュ対策は越冬飼料としてサイレーズや乾草として採草貯蔵を施している。

工夫している点

- 1) 放牧(採草)10年—とうもろこし3年の輪作体系を目指している。
- 2) 機械体系の組める所は採草し、できない急傾斜地に放牧している。
- 3) 機械体系の組めない急傾斜地には緩効性肥料
- 4) スプリングフラッシュ対策として貯蔵処理を有効に行っている。

問題点

収量減、雑草増、裸地増、秋の草不足

②放牧牛管理

放牧頭数2才未満290頭、12カ月令以降を放牧、体重測定は入退牧時D G 0.6kg/日、月齢別に5群に分けている。昼夜放牧で放牧期間5/10~10/30の173日間、滞牧日数平均10日(秋に短くなる)休牧日数20日(秋に短くなる)、放牧時草丈は15cmとしている。放牧病はピロ、蹄病、呼吸器病、ピンクアイそれぞれ少々でる程度。予防措置として感染血、パーマキン、三混。害虫防除対策は特にやっていない。

繁殖は初回受精16.7カ月、初回受胎17.5カ月、種付回数1.3回受胎率は最終的に100%。朝夕2回の観察放牧馴致は牧場にて実施している。

放牧馴致は牧場にて実施している。補助飼料はやっていない。

工夫している点

- 1) 月齢別牛群分け(繁殖をそろえる)
- 2) 妊娠牛群に種雄と長期不受胎牛を入れ受胎させる。
- 3) 18カ月令以上で発情未発見牛は直腸検査
- 4) 林地利用による牧養力アップと庇陰効果
- 5) コンピューターによる個体管理

問題点

特になし

4、その他

職員1人1人の作業が濃密。県外牛の需要多い(70%県外牛)。低コスト畜舎の探求。

金ヶ崎哺育育成センター（金ヶ崎農協、周年飼養時間制限放牧）

1. 沿革

酪農の機能分担と、農協指導による育成牛管理の適正化のため、団体営草地開発事業、集団哺育育成事業により昭和44～46年に造成され、昭和44年より運営を開始している。設置場所は入合地として空いていた土地で条件としてはあまりよくなかった。以後土壌改良資材の大量投入、堆肥の還元などにより極端な酸性土壌を適正化し、急傾斜を起伏修正して改善を図ってきた。

2. 立地環境条件

年平均気温	10℃	標高差	110m
最高気温	30℃	最高斜度	20°
最低気温	-15℃	平均斜度	18°
年降水量	1,250mm	土壌pH	5～6
初霜	11月上旬	土壌質	火山灰粘土
初霜	5月5日	水源	さわ
最大積雪深	100cm弱	放牧害虫ハエ	○
根雪期間	12/15～3/10	アブ	○
標高	160～270m	ダニ	少

3. 管理技術

①草地管理

総面積82ha、採草地22ha、放牧地44.4ha、野草地19.6ha、その他6ha、牧区数7、1牧区平均面積2.5ha（1.8～3.5ha）。放牧草はオーチャード主体区とチモシー主体区の混播、混播割合はイネ科：マメ科が5：1。湿地にはリードキャナリーを播種している。

土壌診断は2年に1度実施している。土壌pHは5～6、磷酸吸収係数1500。

放牧地収量は3～3.5t/10a、採草地収量は牛の採食量から推定すると4.8t/10a、坪刈から推定すると5t/10a。

施肥は化成肥料は1番草484、2番草以降211を散布。放牧地は収量3t/10aで設計。採草地は春施肥をできるだけ早く実施している（4月10日あたりまでに）。施肥割合は放牧地で春（4月）40%、夏（7月）30%、秋（9月）30%。年間のNレベルを放牧地で11%、採草地で18%に抑えるようにしている。炭カルは終牧後に、生糞を秋に散布する。

草地の状態は収量は維持し続けている。裸地の増加が見られ、サブソイラー、ディスク、モアコンの利用で対応している。土壌流出はあるがそのままにしている。牛道が土壌流出を止める役割をしている。昭和52年、53年に採草地10haを起伏修正、昭和58年に採草地の草地更新を実施している。

余剰草処理としてスプリングフラッシュ対策として掃除刈草の乾草調製を行っている。余剰草収量は0.8t/10a。

工夫している点

- 1) 土壌改良資材の大量投入による土壌改良
- 2) 積極的な起伏修正の実施
- 3) 堆肥還元、施肥管理の適正化による草生維持
- 4) サブソイラー等による裸地対策
- 5) 湿地へのリードキャナリーの応用
- 6) オーチャード主体区とチモシー主体区の分割による放牧、採草時期のスライド
- 7) ギンギシ対策（アージラン、堆肥の焼却）

問題点

- 1) 雑草の混入
- 2) 急傾斜による作業難

②放牧牛管理

放牧頭数140頭、8～12カ月令25頭、12～16カ月令45頭、16カ月令以上70頭で8カ月令以上で放牧。月齢別の3群管理。体重測定入退牧時、DG0.6～0.7kg/日。

放牧は日中だけの時間制限放牧（AM8：30～PM4：00）で、これは操業当初から実施されている。放牧期間は4月15日～11月10日の209日間。

1群（8～12カ月令）は定地放牧、2群は2牧区1週間サイクルで輪換、3群は4牧区1週間～10日サイクルで輪換、放牧時草丈は15～16cm以上としないことを徹底している。

放牧病はピロ及び蹄病が少々でくらいでほとんどない。予防措置としてIBR、アカバネを実施。害虫対策は牛舎への出入時のダストバックで対応している。

受胎率は最終的に100%。繁殖供用は15～16カ月令以上、体高125cm以上、腰角の発育状態を基準としている。朝夕2回の観察により発情発見を行っている。

放牧馴致は牧場で行い、放牧地1～2haを使って約1週間行っている。補助飼料は牛舎において濃厚飼料を1～2kg、乾草、サイレージを季節に応じて与えている。

工夫している点

- 1) 発育、月齢による牛群分け
- 2) DG0.7以上としない飼養管理
- 3) 時間制限放牧
- 4) 放牧時草丈を15～16cm以下としている
- 5) 放牧馴致、補助飼料給与を実施している

問題点

- 1) バラ線がきれる（脱柵対策）

4. その他

データの農家還元を実施している。草地管理と牛管理の機能分担が行われている。育成について哺育期間の飼養管理を重要視している。家畜頭数制限により申し込みをきることがある。

中山哺育育成センター（西和賀農協、周年飼養時間制限放牧）

1. 沿革

農家の要望、酪農の機能分担を目的とし、団体営草地開発事業により昭和50～53年に造成され、昭和50年より運営を開始した。以後団体営畜産経営環境整備事業などにより施設充実、草地更新、道路整備を実施し現在に至っている。場所選定は地域でそこしか設置場所がなかったということである。造成後に残した問題として庇陰樹が少ない、道路整備が十分でなかったなどが挙げられている。

2. 立地環境条件

年平均気温	9.4℃	標高差	50m
最高気温	35.6℃	最高斜度	30°
最低気温	-15℃	平均斜度	12～13°
年降水量	1,363mm	土壌pH	弱酸性
初霜	10月中旬	土壌質	粘土質
終霜	5月中旬	水源	さわ
最大積雪深	200cm	放牧害虫ハエ	少
根雪期間	12/15～4/10	アブ	○
標高	250～300m	ダニ	○

3. 管理技術

①草地管理

総面積46ha、放牧・採草地40ha、その他6haでトラクター作業可能なのは20ha。放牧草は県牧草種子播種基準による。湿地にリードキャナリーを播種している。オーチャード主体区とチモシー主体区に分けている。混播割合はイネ科：マメ科が7：3。土壌診断は草地更新時のみ。牧区数6、1牧区平均面積2ha弱。放牧地収量3t/10a、採草地収量3.5t/10a、1番草刈り取りは6月初旬、2番草が7月末～8月中であり3番草以降は状況に応じて実施されている。

施肥は化成肥料484を4月中旬に30kg/10a、6～7月に10kg/10a散布。急傾斜のため放牧地で肥料散布が不可能なところがある。また天候不順な日が多く、地面が乾燥していないと肥料散布ができない。他には粗粒炭カルを秋に1t/10a、重化石5kg/10a、尿散布を春、つゆどき、秋に実施。

草地の状態は草地更新を実施してもない（昭和60～62年、耕起）ため、収量等は維持されているが、雑草の混入が見られる。土壌流出はわずかである。

採草地は乾草またはコンパクトサイロで貯蔵し、越冬飼料としている。

工夫している点

- 1) オーチャード主体区とチモシー主体区の分割による放牧、採草時期のスライド
- 2) 湿地へのリードキャナリーの播種
- 3) 施肥を山の上から散布することにより降雨で施肥成分が谷方向へ分散

問題点

- 1) 天候不順、急傾斜、土壌等の立地条件
- 2) 相対的に低位な収量
- 3) 雑草の混入

②放牧牛管理

放牧頭数45頭、12～18カ月令20強、18カ月令以上20強。体重未測定、胸囲・体高測定3カ月おき、DG不明、発育はホル協基準下限～標準あたりか。1群管理。12カ月令以上を放牧。

夏期の夜間時間制限放牧を実施。放牧期間5月20日～11月10日、174日間。滞牧日数2週間～7週間、休牧日数春で1カ月。季節が進むと採草地を放牧地に切り替えていく。放牧時草丈は入牧時30cmで2輪換目以降15cm。放牧病は感冒が少々発生する程度。疾病の予防措置はピロ対策として放牧後1カ月で検査をし、1週間後再検査し全頭パーマキンを接種する。他に駆虫剤を冬期間に2回与えている。害虫防除対策として未経産乳房炎を予防するためアズントールを用いている。ボルホ散を適宜牛体散布、うじ対策で尿だめに殺うじ剤。

初回授精月齢15.6カ月令、初回受胎月齢16カ月令、種付回数1.4回（3回以上は3回として算出）、受胎率90%以上。発情観察は牛舎の出入時、昼のパドック運動時。繁殖不良牛には発情同期化（PG）。

放牧馴致は牧場で実施（2時間放牧を3日）。補助飼料は夏に自家配2kg、冬に4～5kg、乾草、サイレージを与える。

工夫している点

- 1) 夏期の夜間放牧
- 2) ピロ対策プログラムを実施
- 3) うじ対策

問題点

- 1) 体重測定、発育

4. その他

預託頭数が少ない、通路整備により作業が合理化、近くの牧場との機能分担をどうするか。

大牛内育成牧場（岩泉町、周年飼養）

1. 沿革

酪農の機能分担を主目的に、団体営草地開発事業により昭和51～52年に造成され、昭和51年より運営を開始した。以後北上山系開発事業などにより施設充実、草地更新等を実施してきた。放牧地の2/3は不耕起造成で造成している。妊娠末期牛をここに放牧し、若い牛は有芸公共牧場に放牧する体系を取っている。

2. 立地環境条件

年平均気温	9.8℃	標高差	30m
最高気温	30.5℃	最高斜度	12°
最低気温	-12℃	平均斜度	(不明)
年降水量	1,197mm	土壌pH	弱酸性
初霜	(不明)	土壌質	弱粘土質
終霜	(不明)	水源	さわ
最大積雪深	70cm	放牧害虫ハエ	○
根雪期間	短い	アブ	○
標高	120～150m	ダニ	○

3. 管理技術

①草地管理

総面積71.3ha、放牧地29ha、兼用地3ha、採草地36ha、野草地1.8ha、その他1.5ha、牧区数2、1牧区平均面積14.5ha。放牧草の構成は県牧草種子播種基準による。ハギやバラなどの野草地が存在。土壌分析は草地更新時のみ実施。採草地はチモシーとマメ科の混播で、1番草をやませの影響のため5月上旬に刈り取り。

施肥は化成肥料で採草地には484、放牧地はN:P:K:Mgが20:15:10:5（IB草地0503?）を使用している。散布時期は放牧前と1番草刈り取り後の年2回（放牧地）、年間の施肥量は採草地で310kg/10a、放牧地で240kg/10a。他に炭カルを降雨時と冬場に、スラリーを11月下旬と春先に散布している。

草地の状態は草種の変化、雑草の混入、裸地の増加が見られ、また土壌流出も見られる。草地更新は採草地を少しずつ実施している。

スプリングフラッシュの余剰草は無処理

工夫している点

- 1) 不耕起造成による放牧地
- 2) 早晚生の異なる品種を用い、刈り取り時期をずらしている。
- 3) 1番草の早期刈り取り

問題点

- 1) 雑草の混入、草生の変化
- 2) 裸地の増加

②放牧牛管理

放牧頭数30頭（1年目牛は別の放牧地へ）、体重測定未実施。放牧期間5月10日～10月27日、170日間を昼夜放牧。滞牧日数20～30日で秋に近づくに連れ短くなる。放牧時草丈15cm。

牧病はピロ少々、呼吸器病秋口に少々発生する。予防措置として感染血アカバネ、気腫疽を実施。害虫対策は月1回の牛体消毒を実施。

平均種付回数1.6回。農家の希望により繁殖供用月齢を決定。発情発見は朝夕2回。

放牧馴致は牧場の馴致牧区で実施。補助飼料はフスマを2kg／頭・日給与。

工夫している点

- 1) 若令育成牛と妊娠末期牛の放牧場所分ける
- 2) 補助飼料を放牧地で給与

問題点

- 1) 若令育成牛放牧地でピロが多い、繁殖管理がうまくいかない、庇陰場所がない

4. その他

機械購入でより省力化を目指す。頭数は200頭（哺育なども含む）が限界。県外牛が多い。

長嶺牧野（田野畑村産業開発公社、周年飼養）

1. 沿 革

酪農の機能分担を目的とし、団体営草地開発事業により昭和51～53年に造成され昭和53年から運営が開始された。設置場所は45号線に沿っている、村道がまん中を通っている、放牧供用林であった、酪農家が回りに多いなどの理由で決定された。造成時砂土が多いため山なり耕法を用いて造成した。また残存森林を多く残した。管理施設を高いところに作ったため冬場寒い。造成後公社営などの事業により施設、機械の整備、草地更新を行っている。

2. 立地環境条件

年 平 均 気 温	8℃	標 高 差	100m
最 高 気 温	30℃	最 高 斜 度	25°
最 低 気 温	-10℃	平 均 斜 度	15°
年 降 水 量	1,200mm	土 壌 P H	6.8
初 霜	10/25	土 壌 質	弱砂土質
終 霜	5月初旬	水 源	さ わ
最 大 積 雪 深	100cm	放 牧 害 虫 ハ エ	○
根 雪 期 間	12月中旬～3/19	ア ブ	○
標 高	300～400m	ダ ニ	○

3. 管理技術

①草地管理

総面積161.7ha、採草地30.5ha、兼用地20ha、放牧地52ha、野草地30.5ha、その他4.5ha で13牧区、1牧区平均面積4ha（1.5～6.6ha）。放牧草はオーチャード主体の混播草地。混播割合はイネ科：マメ科が5：1。土壌分析は草地更新時のみ実施。放牧地平均収量は2t/10a、採草地2.7t/10a、兼用地1～2t/10a。1番草は6月初旬、2番草は8月初旬、3番草は10月末～11月初旬刈り取りで、1番草はやませの影響でサイレージ主体。

施肥は化成肥料を採草地212、放牧地は211を散布。放牧地は1回目を4月中旬～末に25kg/10a、以降2輪換ごとに15kg/10a散布。採草地は1回目は放牧地と同時期に40kg/10a、2回目は8月中旬に25kg/10a、以降状態を見て適宜散布。他にスラリーを11月中旬～下旬、春先、あと適宜尿だめに溜ったつど散布。

草地は収量の減少、マメ科率の低下、株間の裸地の増加が見られる。土壌流出は見られない。草地更新は平成3年まで実施中（耕起）。

スプリングフラッシュによる余剰草はでてこない。

工夫している点

- 1) 追肥時期の検討による草地維持管理
- 2) やませ、つゆに対応した収穫体系
- 3) 1番草はできるだけのみす

問題点

- 1) 急傾斜による作業難
- 2) 雑草の混入、収量減少
- 3) マメ科率の低下
- 4) 北斜面の生育不良

②放牧牛管理

放牧牛頭数120～130頭（内予備放牧牛20頭）、5月下旬で16カ月令以下65頭、16カ月令以上75頭、10カ月令以上放牧。体重測定月1回、D G 0.63kg/日。2～3群管理。

放牧期間は5月18日～10月20日、155日間で草の状態により延長する。滞牧日数1週間、休牧日数1カ月で秋に短くなる。牧養力538CD/ha。放牧時草丈15～20cm。

放牧病は蹄病少々、未経産乳房炎少々発生（以前は未経産乳房炎が多かった）。予防処置は気腫痘、アカバネ、未経産牛には抗生物質、年2回の採血検査を実施。害虫対策はベルタッグ（両耳）、夏場月1回のアズントール散布、乳房発達部位へのネグホン塗布を実施。

初回授精月齢16～17カ月令、平均種付回数1.58回、受胎率100%。発情観察は朝昼夕の3回実施。発情がこない牛は発情同期化。

放牧馴致は牧場の予備放牧区(2)で2～3日昼夜放牧を実施。補助飼料は与えていない。

工夫している点

- 1) 放牧病対策の徹底
- 2) 牛の個体管理
- 3) 牧養力が高い

問題点

- 1) 放牧期間が短い
- 2) 発育不良牛が若干いる

4. その他

飼養頭数オーバー気味、増頭のため施設等充実したい、自給飼料の完全確保、スラリーの有効利用、起伏修正をもっとしたい、村道の舗装

上坊牧野（西根町、夏期昼夜放牧）

1、沿 草

酪農の機能分担を主目的に営林署の平坦な土地を町で買い上げ新農山漁村建設事業により昭和33～38年の造成期間で昭和33年より運営開始している。現在までに高度集約牧野造成事業、農業構造改善事業などにより、草地更新等を実施してきている。途中近くにプロイラー団地ができたことにより鶏糞灰を無料で入手できるようになり経営の大きな特長となっている。

2、立地環境条件

年 平 均 気 温	9℃	標 高 差	20m
最 高 気 温	33℃	最 高 斜 度	10° 以下
最 低 気 温	-14℃	平 均 斜 度	4°
年 降 水 量	1,500mm	土 壤 P H	6.5
初 霜	10月5日	土 壤 質	火山灰砂質
終 霜	5月20日	水 源	さ わ
最 大 積 雪 深	100cm以上	放 牧 害 虫 ハ エ	○
根 雪 期 間	12／5～3／25	ア プ	○
標 高	380～400m	ダ ニ	少

3、管理技術

①草地管理

総面積90.6ha ですべて放牧地。放牧草は県の牧草種子播種基準による。混播割合はイネ科10：マメ科1。

土壤分析は毎年行っており、P H平均6.5の弱酸性で磷酸吸収係数は牧区によって差がある。

草地は22牧区で1牧区平均4.12ha、収量は6 t／10 a（?）。採草なし。1番草の余剰草を1部病畜用に乾草処理。

施肥は化成肥料19-20-16-6を春（4月放牧前）は16.3kg／10 a、秋に35.1kg／10 a、石灰を春に30.0kg／10 a、鶏糞灰を春に8.9kg／10 aを散布している。

草地の状態はフラットなため土壌流出はない。ケンタッキー増のため収量は年々減ってきているが、裸地の発生部分をケンタッキーが埋めている。草地更新は8年に1度のペースで実施している。

1年に1～2牧区ずつ更新。更新法は通常の耕起更新法。

余剰草はスプリングフラッシュ時に、1部を乾草調製する他は掃除刈をするだけとしている。

工夫している点

- 1) 入牧から7月までの余剰草掃除刈は捨て刈する。これにより刈り倒した草が次の再生草の養分となる。捨て刈したほうが収穫するより伸びがよい。
- 2) ギシギシは徹底的に刈ることにより防除。
- 3) サブソイラーによる根の分断で裸地を減少させる。
- 4) 鶏糞灰散布によりマメ科率が減少。
- 5) 比較的早いペースで草地更新を行ってきている。

問題点

特にない

②放牧牛管理

未経産牛315頭、体重測定入退牧時、1群管理、DG放牧1回目0.6～0.7kg/日、放牧2回目1.0kg/日以上。

放牧期間5月8日～11月7日、183日、期間中ほぼ3日輪換、384CD/ha、放牧時草丈30cm(秋25cm)、放牧後10cm。

放牧病はピロが少々、蹄病・またぐされが多い(60頭)。予防措置としては感染血、3混、駆虫剤、アカバネを実施。害虫防除対策としてイヤータグ(両耳)、牛体消毒(年2回)。

繁殖供用基準は15カ月令、340～350kg以上。受胎率はほぼ100%、平均種付回数1.5回。発情観察早朝と夕方の2回。

放牧馴致は農家で自主的に実施。補助飼料は与えていない。

工夫している点

- 1) 1群管理で増体良好
- 2) 早期発見早期治療
- 3) イヤータグ両耳で増体効果

問題点

- 1) 庇陰場所がない
- 2) 蹄病が多い

4、その他

鶏糞灰の無料入手。300数頭を1群2人で管理。施設を充実したい。観光牧場化を考えている。農家には満足してもらっている(申し込み増、農家が見にこない)。

相ノ沢牧野（滝沢村、夏期昼夜放牧）

1. 沿 草

酪農の機能分担（粗飼料の供給、育成管理代行、育成費低減など）を目的として、小規模草地改良補助事業により昭和39～42年に造成され、昭和40年度から運営を開始した。設置場所選定は緩やかな起伏と豊富なわき水を理由とされた。以後団体営草地開発事業、公共育成牧場整備事業、団体草地開発整備事業などにより草地及び施設機械を充実させ現在に至っている。

2. 立地環境条件（気温は放牧期間中の数字）

年 平 均 気 温	17℃	標 高 差	40m
最 高 気 温	31℃	最 高 斜 度	15° 以下
最 低 気 温	5℃	平 均 斜 度	8°
年 降 水 量	1,116mm	土 壌 P H	5.2
初 霜	10月15日	土 壌 質	火山灰黒ボク
終 霜	5月10日	水 源	さ わ
最 大 積 雪 深	200cm	放 牧 害 虫 ハ エ	○
根 雪 期 間	11/20～4/15	ア ブ	○
標 高	560～600m	ダ ニ	○

3. 管理技術

①草地管理

総面積は全体で219ha、草地209ha、その他10haで草地全てが兼用地。放牧草種は県牧草種子播種基準によっている。混播割合はイネ科：マメ科が3：1。土壌はPH5.2、磷酸吸収係数2,600。

牧区数は32牧区あり、牧区平均面積6.8ha、収量は2～4 t / 10 a、乾草で1.7 t / ha。一番草や余剰草の採草処理は農協委託。

施肥は化成肥料212を春（5月）：夏（7月）：秋（8月）が2：1：1の割合で35kg / 10 a 散布。他にてんろ石灰を春に60kg / 10 a 散布。草地は収量減、ギシギシの混入、不食過繁地の増加がみられ、土壌流出も木のないところに行っている。ギシギシ対策にMCPソーダによる防除、不食過繁地対策として掃除刈をおこなっている。草地更新は52～55年に全部1度行っている。

余剰草の処理は1 番草はすべて乾草調製して販売。

工夫している点

- 1) 余剰1 番草をすべて乾草処理して販売
- 2) ギシギシ対策にMCPソーダを使用

問題点

- 1) 収量減
- 2) ギシギシの混入
- 3) 草地管理機械を所有しない

②放牧牛管理

全頭数330頭、8カ月令未満19頭、8～12カ月令102頭、12～16カ月令65頭、16カ月令以上144頭で5群管理（農協別3群、繁殖別2群）。体重測定入退牧時、DG0.7kg／日。

放牧期間は5月10日～10月27日、170日間で、滞牧日数は7～10日。

1群4牧区割り当て。放牧時草丈は30cmで秋には15cmくらいとなる。

放牧病はピロ29頭、蹄病70頭、呼吸器病30頭、他に春秋に鼓張症が少々発生する。予防処置として感染血、アカバネ接種を実施、三混は希望者のみ。害虫対策として6～9月に22回の定期消毒検査（牛体消毒、ディッピング）を実施。受胎率は100％に近い。種付回数は2.0に近い。午前中に1回の発情観察。種雄牛牧区を設けている。

放牧馴致は農家で実施。補助飼料はやっていない。

工夫している点

- 1）種雄牛牧区を設けて受胎率向上
- 2）期間22回の定期消毒検査
- 3）早期輪換による放牧強度のアップ

問題点

- 1）発情観察
- 2）蹄病その他疾病が多い

4. その他

道路網の整備をしたい。草地更新を実施したい。

山谷川目牧野（玉山村、夏期昼夜放牧）

1. 沿革

酪農の機能分担に加え、乳用雌牛の集約的飼養による低コスト化を目的として団体営草地開発事業により昭和49～52年に造成され、昭和53年より運営を開始した。設置場所は部落の共有地ということで選定された。

2. 立地環境条件

年平均気温	10℃	標高差	440m
最高気温	33℃	最高斜度	25°以下
最低気温	-13℃	平均斜度	13°
年降水量	1,487mm	土壌pH	
初霜	10月8日	土壌質	
終霜	5月9日	水源	さわ
最大積雪深	150cm	放牧害虫ハエ	○
根雪期間	11/11～4/13	アブ	○
標高	500～940m	ダニ	○

3. 管理技術

①草地管理

全体総面積210ha、採草地18ha、放牧地51ha、野草林間地133ha、その他8ha、牧区数9（内2は野草牧区）。放牧草は県牧草種子播種基準による。現況はオーチャードグラス主体でマメ科はほとんど見られない。土壌分析は実施していない。収量は5t/10a。

施肥は化成肥料211を草の伸びを見ながら少しずつ年1～3回散布（牧区により回数変化）。他にてんろ石灰、尿を適宜散布。

草地の状態は収量減、不食過繁地増、ギシギシの増が見られる。ギシギシ対策としてラウンドアップを使用している。草地更新は開牧以来実施していない。掃除刈は実施しない。

1番草は乾草処理かアンモニア処理して販売。

工夫している点

- 1) 1番草の販売
- 2) ギシギシ対策にラウンドアップ
- 3) 施肥を草の状況で配分

問題点

- 1) 急傾斜で作業難
- 2) 草地更新を開牧以来やっていない→収量減
- 3) ギシギシの混入
- 4) 不食過繁地の増加

②放牧牛管理

総頭数101頭で12カ月以上70%、12カ月未満30%。体重測定入退牧時、D G 0.45kg/日。繁殖による群分け（2群）。

放牧期間 5月18日～10月下旬まで、155～165日。滞牧日数春4日夏3日秋2日。放牧時草丈30cm（秋15～20cm）

放牧病は蹄病が少々でる程度。予防措置として感染血、アカバネ、結核を実施。害虫対策としてペルタッグ、牛体消毒（入牧時、定期検査3回）を実施。

繁殖管理はすべてまき牛のため繁殖観察なしで受胎率100%。

放牧馴致は農家、補助飼料はやっていない。

工夫している点

- 1) 繁殖による牛群分け、まき牛
- 2) 山の麓から放牧
- 3) 3回の定期検査、ペルタッグ

問題点

- 1) 増体悪い
- 2) 放牧期間が短い
- 3) 預託頭数が少ない

4. その他

放牧頭数増やしたい、まき牛で省力化、高木牧野との関連

IV. 摘要

1) カーフハッチは7年経過でも十分使用でき、飼養試験でも0.62kg/日の増体が得られた。

2) スーパーカーフハッチとしてビニールハウスを利用した。飼養試験では0.62kg/日の増体が得られたが、少し低めであった。

3) 放牧の刈り取り調査の結果、放牧時期を早くし、滞牧日数・休牧日数を短くするなど短草利用を心がけ、放牧回次ごとの放牧圧を余り高めないことで、放牧期間延長がなされ、結果的に放牧牛全頭の期間増体の合計も改善された。

4) 高標高放牧、高標高急傾斜放牧においては、高標高は放牧牛に与える影響は少ないと考えられるが、急傾斜は影響が強いと考えられた。

5) 試験牛の305日補正乳量は、対照区にくらべわずかながら上回ったが有意な差ではなかった。

6) 試験区のコストはカーフハッチスーパーカーフハッチの利用により施設費が安価になり、放牧によりかなりの夏季間のコスト低減が図られる。

7) 公共育成牧場調査の結果、技術的な問題よりもむしろ労働性の改善、立地条件の改善などが大きな問題であった。技術的な問題で大きいのは雑草の混入と放牧病の防除であった。

本試験を実施するにあたって、御協力頂いた本場技能員諸氏及び高標高放牧、高標高急傾斜放牧の際に御協力頂きました外山分場職員の方々に深く御礼申し上げます。

また公共育成牧場調査に当たって案内説明して下さった各担当者の方々に深く御礼申し上げます。最後に試験に関わった乳牛部技能員諸氏に深く御礼申し上げます。

V. 引用文献

- 1) 曾根章夫ら. 1982. 新得畜試昭和56年度成績会議資料
- 2) 下垣内重三. 1985. 岐阜畜試研究報告. 9～12
- 3) 元藤映了ら. 1985. 石川畜試試験成績書. 20
- 4) 干場信司ら. 1985. 家畜の管理. 20, 3
- 5) 五十部誠一. 1985. 家畜の管理. 21, 1
- 6) 阿部和恵ら. 1986. 山形畜試研究報告. 33
- 7) 佐藤義和ら. 1986. 家畜の管理. 22, 1
- 8) 諸岡敏生ら. 1986. 家畜の管理. 22, 1
- 9) 岡本全弘ら. 1987. 家畜の管理. 23, 1
- 10) 干場信司ら. 1988. 家畜の管理. 23, 3
- 11) 久内英明ら. 1984. 北大農学部邦文紀要. 4, 3
- 12) 佐藤彰芳ら. 1967. 昭和40～42年度岩手畜試試験成績書
- 13) 岡本昌三ら. 1978. 北海道農試研究報告. 103, 109, 110, 116, 119, 122
- 14) 佐藤 寛ら. 1979. 福島畜試研究報告. 4
- 15) 中西一夫ら. 1980. 和歌山畜試研究報告. 1980, (1)
- 16) 竹原誠ら. 1982. 福岡農総試研究報告. 1, 4
- 17) 加藤ら. 1983. 静岡畜試研究報告. 6～8
- 18) 佐藤公一ら. 1984. 大分農技センター試験成績書. 26
- 19) 林和徳ら. 1985. 徳島畜試研究報告. 26
- 20) 近藤正治ら. 1986. 徳島畜試研究報告. 27
- 21) 興津ら. 1987. 静岡畜試研究報告. 11, 12
- 22) 小東淳夫ら. 1975. 京都府農業指導所畜産試験部試験研究報告. 13
- 23) 入江壮ら. 1982. 埼玉畜試研究報告. 20～24
- 24) 森大二ら. 1985. 岡山酪試研究報告. 20～22

25) 黒崎順二ら. 1981. 日本畜産学会報, 52,
(7)

26) 諸岡敏生ら. 1985. 家畜の管理. 21, 1

27) 池滝孝ら. 1986. 家畜の管理. 22, 1

28) 柏村文郎ら. 1988. 家畜の管理. 24, 1

29) 近藤誠司ら. 1989. 家畜の管理. 25, 1

30) 高橋正也. 1962. 農水省畜試年報 2

31) 大森昭一郎. 1965. 農水省畜試年報 5

32) 大森昭一郎. 1966. 農水省畜試年報 6

33) 大森昭一郎. 1969. 農水省畜試年報 9

34) 浜田竜夫. 1970. 農水省畜試年報 10

35) 浜田竜夫. 1972. 農水省畜試年報 12

36) 今泉英太郎. 1986. 畜産の研究, 40, 10~11

37) 岡本昌三. 1978. 畜産の研究, 32, 2

38) 杉浦勝明. 1984. 畜産の研究, 38, 3~5

39) 草地試験場. 草地試資料. No.50-6

40) 田畑一良. 1966. 農水省畜試年報 6

41) 江端清一ら. 1969. 石川畜試研究報告. 41
年度~44年度

42) 川鍋祐夫ら. 1969. 畜産の研究. 23, 3~4

43) 沢村浩ら. 1972. 北海道農試研究報告. 108

44) 滑川治朗ら. 1973. 日本畜産学会報. 46,
(6)

45) 板橋正六ら. 1975. 群馬畜試研究報告. 14

46) 小形忠司ら. 新潟畜試 1978

47) 吉田建設ら. 1980. 徳島畜試研究報告. 21
~23

48) 安藤文桜ら. 1981. 農水省草地試研究報告.
19

49) 小堤恭平ら. 1984. 日本畜産学会報, 56,
(7)

50) 荒井徹ら. 1986. 栃木酪試研究報告. 111

51) 安藤哲ら. 1986. 北海道農試研究報告. 146

52) 鈴木慎二郎. 1988. 畜産の研究. 42, 4~
9

53) 浅野昭三ら. 1989. 農水省技術会議研究成

果213

54) デイリーマン社 酪農大百科

55) 養賢堂 酪農ハンドブック

56) 農文協 農業技術体系畜産編 2 乳牛

57) 酪農事情社 乳用子牛の育成技術

58) デイリーマン社 新しい乳牛の育成

59) 中央畜産会 日本飼養標準1986年版

60) デイリージャパン社 NRC飼養標準1988
年版

61) 養賢堂 家畜栄養学

62) 中央畜産会 日本標準飼料成分表1987年版

63) 養賢堂 家畜生理学

64) 農文協 牛の臨床検査法

65) 養賢堂 家畜臨床繁殖学

66) デイリーマン社 酪農施設・設備ハンドブッ
ク

67) 農水省技術会議 山地畜産技術マニュアル
共通基礎編・東北編

68) 千葉県嶺岡乳牛試験場ほか. 乳牛の泌乳能
力判定に関する研究

69) 岩手県農政部畜産課 ピロプラズマ病対策
の手引き

70) 家畜改良事業団 乳用牛群能力検定成績の
まとめ. 昭和61年度

71) 佐藤博. 1986. 日本畜産学会報. 57, 12

72) 中央畜産会 牛の行動学入門

73) デイリーマン社 牛の臨床

74) 日本ホルスタイン登録協会 ホルスタイン
種雌牛の正常発育曲線

75) 遠藤昌邦ら.

76) 中央畜産会 低コスト畜舎優良事例集 (肉
用牛)

77) 農水省統計情報部 平成3年度畜産物生産
費調査報告

「高能力牛の低コスト哺育育成技術体系の確立」



写真1 カーフハッチ（コンパネ利用）



写真2 スーパーカーフハッチ（ビニールハウス材料利用）